



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA
MATEMATİK TARİHİNİN YILLAR İÇİNDEKİ DURUMU

AYŞE NUR UCUZOĞLU

Denizli – 2022

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL MATEMATİK DERS KİTAPLARINDA MATEMATİK
TARİHİNİN YILLAR İÇİNDEKİ DURUMU

Ayşe Nur UCUZOĞLU

Danışman

Prof. Dr. Necdet GÜNER

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI

Bu çalışma, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: Prof. Dr. İsmet AYHAN

Üye: Prof. Dr. Necdet GÜNER

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ALKAŞ ULUSOY

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../.....
tarih ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa Buluş

Enstitü Müdürü

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu; atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi; kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı; bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

İmza

Ayşe Nur UCUZOĞLU

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimde matematik tarihi üzerinde çalışmak hiç aklıma gelmemişti. Oysaki benim de bu alanda çalışmaya ne kadar ihtiyacım varmış. Yıllarca öğretimini gördüğümüz matematiğin, tarihi konusunda ne kadar az bilgiye sahip olduğumu bu çalışma ile fark ettim. Bu konu üzerinde çalışma fikrini sunan ve bu konudaki yetersizliklerimin bir nebze de olsa azalmasını sağlayan çok değerli danışmanım sayın Prof. Dr. Necdet GÜNER'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Üç yıla yakın araştırma sürecim boyunca her ihtiyacım olduğu anda gerek rehberliğine, eğiticiliğine gerekse anlayışına ve desteğine tüm kalbim ile şükranlarımı sunuyorum. Bu uzun süreçte ve akademik kariyerim yolunda attığım ilk adımlarımda her soruma en kısa zamanda verdiği cevaplar, yoğun çalışmalarını arasında her zaman benim ve çalışmam için zaman ayırması, tezimin tüm yazım aşamasında her yazdığım cümleyi tek tek okuyarak verdiği dönütler ve bazı hataları tekrar tekrar yapmama rağmen sabırla aynı şeyleri öğretmesi benim için çok değerliydi. Tüm yoğun dönemlerimdeki anlayışı, planlamaları ve bana güvenerek motive etmesi ile tezimi tamamlamama en büyük katkıyı sağladı. Tüm bunlar, bana öğrettikleri ve daha birçok maddi ve manevi destekleri için çok sevgili hocama minnettarım. Araştırmamda uzmanlıklarına ihtiyaç duyduğum ve görüşleri ile çalışmama destek olan değerli katkılarından dolayı Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ALKAŞ ULUSOY, Dr. Öğr. Üyesi Emine Gaye ERMEÇ ÇONTAY, Dr. Aytuğ ÖZALTUN ÇELİK hocalarıma ve çok değerli anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. İsmet AYHAN hocama çok teşekkür ederim. Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi her şekilde yanımda olan, pes ettiğimde motive eden, düştüğümde kaldıran, benim için her türlü fedakârlığı yapan, benimle üzülen benim ile sevinen, her türlü halimi çeken ve her türlü desteği sağlayan canımdan çok sevdiğim çok değerli aileme bütün kalbimle minnettarım.

ÖZET

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Matematik Tarihinin Yıllar İçindeki Durumu

UCUZOĞLU, Ayşe Nur

Yüksek Lisans Tezi, Matematik Eğitimi

Matematik ve Fen bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Necdet GÜNER

Haziran 2022, 194 sayfa

Bu araştırmanın amacı ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin sayısını, ele alınış biçimlerini, konumlarını, bilişsel alanlarını ve öğrenme alanlarına dağılımını incelemek ve sınıf düzeyleri, basım yıllarına göre farklılıklarını araştırmaktır. Nitel araştırma deseni benimsenen çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın veri kaynaklarını Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı kütüphanesindeki 6-8. sınıf matematik ders kitaplarının incelenmesinin ardından seçilen 2009, 2014 ve 2019 basım yıllarına sahip 9 ders kitabı ve öğelerin bu yıllara ait matematik öğretim programı ile ilişkisinin belirlenebilmesi amacı ile 2009, 2013 ve 2018 öğretim programları oluşturmuştur. Tarihi öğeler, Tzanakis ve Arcavi'den uyarlanan 'Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri', 'Matematik Tarihi Öğelerinin Konumu', Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması 2015 matematik çerçevesinde belirlenen 'bilişsel alanlar', 2013, 2018 ortaokul matematik öğretim programlarındaki 'öğrenme alanları' sınıflandırmaları kullanılarak analiz edilmiştir. 6-8. sınıf ders kitaplarında yıllar içinde bazı sınıf düzeylerinde olasılık öğrenme ve uygulama bilişsel alanlarında tarihi ögeye rastlanmaması, konu anlatımında sınırlı sayıda ögenin bulunması gibi önemli bulgulara ulaşılmıştır. Yıllar içinde kitaplarda tarihi öge sayısında artış görülse de çoğunlukla tarihsel ufak parçalar; nadiren matematiğin süreç içindeki değişimi, problem ve etkinlik biçiminde ele alındığı belirlenmiştir. Ayrıca tarihi öğelerin kitaplarda ele alınışı ile ilgili bilişsel alan arasındaki ilişki gibi önemli noktaların gözetilmediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik tarihi, ortaokul matematik ders kitabı, bilişsel alan, ele alınış biçimi, yıllar içinde

ABSTRACT

The Situation of the History of Mathematics in Middle school School Mathematics Textbooks over the Years

UCUZOĞLU, Ayşe Nur

Master's Thesis in Mathematics Education

Department of Mathematics and Science Educator

Supervisor: Prof. Dr. Necdet GÜNER

June 2022, 194 pages

This study aimed to identify the number of mathematics history elements and examine how they are handled in middle school mathematics textbooks, their positions, their distribution in mathematics learning areas and cognitive domains, and to investigate their differences according to grade levels and publication years. Qualitative research design, more particularly document analysis was used. Data were collected in the fall semester of 2020-2021 academic year by examining data sources in the library of Head Council of Education and Morality. The data of the study was 9 6th-8th grade mathematics textbooks and math curriculums in 2009, 2013 and 2018. The data were analyzed by the modified version of the classification by Tzanakis and Arcavi. The Position of the Elements of the History of Mathematics, the 'cognitive domains' determined in the 2015 mathematics framework of Trends in International Mathematics and Science Study and the 'Learning areas of Math' in the 2013, 2018 mathematics curriculum' were also used to analyze the data. Some notable findings such as the absence of a historical element in the cognitive domain of applying, the probability learning area at some grade levels in the textbooks, and the limited number of elements in the lecture time have been reached. Although there has been an increase in the number of historical items in the books over the years, it has been observed that they are handled in the form of mostly historical snippets, rarely the change of mathematics in the process; problems and activities. Based on findings, it can be also state that important points such as the relationship between how the elements of history of mathematics are handled in the textbooks and the related cognitive domain are not taken into account.

Keywords: History of mathematics, middle school mathematics textbook, cognitive domain, way of handling, over the years

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYANNAMESİ	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1. Problem Cümlesi	4
1.1.2. Alt problemler	4
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.5. Sayıltılar	8
1.6. Tanımlar	8
İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	10
2.1. Kuramsal Çerçeve	10
2.1.1. Matematik Eğitiminde Matematik Tarihinin Önemi	10
2.1.2. Matematik Tarihinin Matematik Eğitime Girişi ve Ülkelerin Eğitimlerinde Matematik Tarihinin Yeri	12
2.1.2.1. Matematik tarihinin uluslararası matematik eğitiminde yeri..	14
2.1.2.2. Matematik tarihinin Türkiye matematik eğitimindeki yeri.	17
2.1.3. Matematik Tarihinin Matematik Öğretimine ve Öğrenimine Dâhil Edilme Yolları.....	20

2.2. İlgili Çalışmalar	31
2.2.1. Öğrenci, Öğretmen adayları ve Öğretmenlerin Matematik Tarihine İlişkin Tutum ya da Görüşlerini Ölçmeye Yönelik Yapılan Çalışmalar	31
2.2.2. Matematik Tarihine Yönelik Belirli Bir Uygulamanın Ortaokul Öğretmen ve Öğrencilerdeki Yansımalarını İnceleyen Çalışmalar	33
2.2.3. Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Tarihini İncelemeye Yönelik Çalışmalar	36
2.2.3.1. Uluslararası çalışmalar.	36
2.2.3.2. Ulusal çalışmalar.	37
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM	41
3.1. Araştırmanın Deseni	41
3.2. Veri Kaynakları	41
3.3. Veri Toplama Yöntemi ve Süreci	43
3.4. Verilerin Analizi	46
3.4.1. Verilerin Analizi İçin Kullanılan İstatistiksel Teknikler	64
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM	66
4.1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Basım Yıllarına göre Genel Dağılımı	66
4.2. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeylerine göre Genel Dağılımı	67
4.3. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeyine ve Basım Yıllarına göre Sınıflandırılması	67
4.4. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Verildiği Öğrenme Alanlarına göre Genel Dağılımı	68
4.4.1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Verildiği Öğrenme Alanlarına ve Sınıf Düzeylerine göre Sınıflandırılması	69
4.4.2. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Verildiği Öğrenme Alanlarına ve Basım Yıllarına göre Sınıflandırılması	71
4.4.3. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Verildiği Öğrenme Alanlarına ve Konumlarına göre Sınıflandırılması	72
4.4.4. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Verildiği Öğrenme Alanlarına ve Bilişsel Alan Düzeylerine göre Sınıflandırılması	73

4.5. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan Düzeylerine Genel Dağılımı	75
4.5.1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan ve Sınıf Düzeylerine göre Sınıflandırılması	76
4.5.2. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan ve Basım Yıllarına göre Sınıflandırılması	77
4.5.3. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan Düzeylerine ve Ders Kitaplarındaki Konumuna göre Sınıflandırılması	78
4.6. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerine göre Genel Dağılımı	79
4.6.1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerine ve Sınıf Düzeylerine göre Sınıflandırılması	80
4.6.2. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerine ve Kitapların Basım Yıllarına göre Sınıflandırılması	81
4.6.3. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerine ve Konumlarına göre Sınıflandırılması	83
4.6.4. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerine ve Öğrenme Alanlarına göre Sınıflandırılması	85
4.6.5. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerine ve Bilişsel Alan Düzeylerine göre Sınıflandırılması	86
4.7. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaptaki Konumlarına göre Genel Dağılımı	88
4.7.1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Konumuna ve Sınıf Düzeyine göre Sınıflandırılması	89
4.7.2. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Konumuna ve Sınıf Düzeyine göre Sınıflandırılması	90
BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	92
5.1. Tartışma	92
5.1.1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Tarihi Öğelerinin Basım Yıllarına ve Sınıf Düzeylerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	92
5.1.2. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Verildiği Matematik Öğrenme Alanlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	96

5.1.3. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan Düzeylerine ilişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	103
5.1.4. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimine ilişkin Sonuçlar ve Tartışma	106
5.1.5. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplardaki Konumlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	122
5.2. Öneriler	126
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	126
5.2.1.1. Kitap yazarlarına yönelik öneriler.	126
5.2.1.2. Program geliştirme ve alan uzmanlarına öneriler. 136	
5.2.1.3. Hizmet öncesi (lisans) ve hizmet içi eğitimler üzerine öneriler.....	137
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	138
5.2.2.1. Ders kitapları üzerinden gerçekleştirilebilecek araştırma önerileri	138
5.2.2.2. Öğretmenler ile gerçekleştirilebilecek araştırma önerileri.....	139
5.2.2.3. Öğrenciler ile gerçekleştirilebilecek araştırma önerileri.	139
5.2.2.4. Ders kitabı yazarları ile gerçekleştirebilecek araştırma önerileri... 140	
5.2.2.5. Program geliştirme ve alan uzmanları ile gerçekleştirilebilecek araştırma önerileri.	140
KAYNAKÇA	141
EKLER	149
EK 1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Tarihi Öğelerinin Belirlenen Alt Problemlere göre Sınıflandırılmasına İlişkin Şekiller ve Tablolar	149
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. 2009 Öğretim Programında Matematik Tarihine Dair Kazanımlar ve Yer Verilme Durumları (MEB, 2009)	18
Tablo 2.2. 2017 Öğretim Programında Matematik Tarihine Dair Kazanımlar ve Yer Verilme Durumları (MEB, 2017)	19
Tablo 3.1. Araştırmanın veri kaynaklarını oluşturan ders kitapları	42
Tablo 3.2. Tzanakis ve Arcavi'nin (2000) Matematik Tarihi Öğelerinin Öğretme ve Öğrenme Sürecinde Kullanım Yollarına İlişkin Sınıflandırması ve Araştırmacı Tarafından Uyarlanmış Hali	47
Tablo 3.3. Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarına İlişkin Sınıflandırması	52
Tablo 3.4. Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alanlarına İlişkin Sınıflandırması	52
Tablo 3.5. Matematik Tarihi Öğelerinin Konumlarına İlişkin Sınıflandırması	53
Tablo 3.6. Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerine İlişkin Sınıflandırma	55
Tablo 4.1. Matematik Tarihi Öğelerinin Basım Yıllarına göre Dağılımı	66
Tablo 4.2. Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeylerine göre Dağılımı	67
Tablo 4.3. Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeylerinin Basım Yıllarına göre Dağılımı	68
Tablo 4.4. Matematik Tarihi Öğelerinin Matematik Öğrenme Alanlarına göre Dağılımı ..	69
Tablo 4.5. Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarının Sınıf Düzeylerine göre Dağılımı	70
Tablo 4.6. Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarının Basım Yıllarına göre Dağılımı	71
Tablo 4.7. Matematik Tarihi Öğelerinin Matematik Öğrenme Alanlarının Öğelerin Konumuna göre Dağılımı	72
Tablo 4.8. Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Aldığı Matematik Öğrenme Alanlarının Bilişsel Alan Düzeyine göre Dağılımı	74
Tablo 4.9. Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan Düzeylerine göre Dağılımı	75
Tablo 4.10. Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan Düzeylerinin Sınıf Düzeylerine göre Dağılımı	76
Tablo 4.11. Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan Düzeylerinin Ders Kitaplarının Basım Yıllarına göre Dağılımı	77

Tablo 4.12. <i>Matematik Tarihi Ögelerinin Bilişsel Alan Düzeylerinin Ders Kitaplarındaki Konumuna göre Dağılımı</i>	78
Tablo 4.13. <i>Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerine göre Dağılımı</i>	79
Tablo 4.14. <i>Matematik Tarihi Ögelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerinin Sınıf Düzeylerine göre Dağılımı</i>	80
Tablo 4.15. <i>Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerinin Kitapların Basım Yıllarına göre Dağılımı</i>	82
Tablo 4.16. <i>Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerinin Ögelerin Konumuna göre Dağılımı</i>	83
Tablo 4.17. <i>Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerinin Matematik Öğrenme Alanlarına göre Dağılımı</i>	85
Tablo 4.18. <i>Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerinin Bilişsel Alan Düzeylerine göre Dağılımı</i>	87
Tablo 4.19. <i>Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarındaki Konumlarına göre Dağılımı</i>	88
Tablo 4.20. <i>Matematik Tarihi Ögelerinin Kitaplardaki Konumunun Sınıf Düzeylerine göre Dağılımı</i>	89
Tablo 4.21. <i>Matematik Tarihi Ögelerinin Kitaplardaki Konumlarının Ders Kitaplarının Basım Yıllarına göre Dağılımı</i>	90

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Bir matematikçinin sözüne ilişkin tarihsel ufak parçalar örneği.....	22
Şekil 2.2. Matematiğin Kısa Tarihi kitabından El-Harezmi'nin denklem çözümünde kullandığı geliştirilmiş yapboz yöntemi örneği	24
Şekil 2.3. Napier Kemikleri (Çubukları)-Mekanik araçlar örneği	25
Şekil 2.4. Matematiğin Kısa Tarihi: Sonsuzluğun Terbiye Edilişi	27
Şekil 3.1. Matematik tarihi ögesi özelliğini taşımayan bir örnek.....	44
Şekil 3.2. Matematik tarihi ögesi özelliğini taşımayan bir örnek.....	44
Şekil 3.3. Matematik tarihi ögesi özelliğini taşımayan bir örnek.....	45
Şekil 3.4. Ders kitaplarında tarihsel ufak parçalar biçiminde ele alınan tarihi öge.....	57
Şekil 3.5. Ders kitaplarında tarihsel problemler biçiminde ele alınan tarihi öge	57
Şekil 3.6. Ders kitaplarında ele alınan matematikte süreç içinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanılarak tarihi ögeye bir örnek	58
Şekil 3.7. Ders kitaplarında Etkinlikler A biçiminde ele alınan tarihi öge	59
Şekil 3.8. Ders kitaplarında Etkinlikler B biçiminde ele alınan tarihi öge.....	60
Şekil 3.9. Ders kitaplarında konu anlatımı içinde yer verilen tarihi öge.....	61
Şekil 3.10. Ders kitaplarında konu anlatımı içinde yer verilen tarihi öge.....	61
Şekil 3.11. Ders kitaplarında bilgi bilişsel alanına yönelik hazırlanmış tarihi öge	62
Şekil 3.12. Ders kitaplarında uygulama bilişsel alanına yönelik hazırlanmış tarihi öge	63
Şekil 3.13. Ders kitaplarında akıl yürütme bilişsel alanına yönelik hazırlanmış tarihi öge	64
Şekil 4.1. Matematik tarihi öğelerinin basım yıllarına göre dağılımı	66
Şekil 4.2. Matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı	67
Şekil 4.3. Matematik tarihi öğelerinin matematik öğrenme alanlarına göre dağılımı.....	69
Şekil 4.4. Matematik tarihi öğelerinin bilişsel alan düzeylerine göre dağılımı.....	75
Şekil 4.5. Matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarındaki konumlarına göre dağılımı	88
Şekil 5.1. Matematiğin Kısa Tarihi- Çetele Kemiklerinden Yapay Zekaya	130
Şekil 5.2. Matematiğin Kısa Tarihi kitabında yer alan tarihsel bilgi ve görseller kullanılarak oluşturulan tarihi öge	132

Şekil 5.3. Matematiğin Kısa Tarihi kitabında yer alan tarihsel bilgi ve görsel kullanılarak oluşturulan tarihi öge 133

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

- ICMI:** Uluslararası Matematik Öğretimi Komisyonu
MEB: Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı
TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
TTKB: Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
NCTM: Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi
IREM: Matematik Öğretmenliği Araştırma Enstitüsü

BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Aristo'nun "Herhangi bir şeyi anlamak istiyorsan, onun başlangıcını ve gelişme sürecini araştırman yeterlidir" (Panasuk ve Horton, 2013) düşüncesinden yola çıkılarak matematik tarihinin, matematiğin doğasının anlamlandırılmasına katkıda bulunacağı (Bahadır Varol, 2019) kanısı ortaya çıkmaktadır. Bidwell (1993) de başlangıcı MÖ 3000 yıllarına dayanan matematik tarihinin bilinmesinin matematikteki 'neden'leri ve matematiğin mantıksal gelişimini açıklayabilme adına büyük önem taşıdığını ve böylece matematik tarihinin matematiğin anlamlandırılabilmesine katkıda bulunacağını belirterek bu fikri benimsediğini göstermektedir. Ayrıca matematik tarihi '*matematiksel bilginin geçmişten gelen birikimler üzerine temellendirilen bir ürün olarak bilim insanlarının aşışıkları engel ve zorlukları*' (Liu, 2003; akt. Gençkaya, 2018), matematiği tarihsel rol modeller ve onların çalışmaları, motivasyonları ile birleştirerek matematiğin insani yönünü göstermesi (betimlemesi) (Bidwell,1993) açısından önem arz etmektedir. Bu yönleri ile matematik tarihinin, matematiğin öğrenciler için ilgi çekici ve merak uyandırıcı hale gelmesini sağladığı düşünülmektedir (Jankvist, 2009; Liu, 2003). Panasuk ve Horton (2013) ise öğrencilerin matematiğin tarihsel gelişimini öğrenmelerinin matematiğin hem kendi içindeki konularının birbiri ile ilişkisini hem de başka disiplinler ile olan ilişkisini görmelerini sağlayabileceğini vurgulamaktadır. Ayrıca öğrencilerin matematiği tarihsel öneme sahip olmayan bir dizi ayrı konu olarak algılamaları durumunda matematik ve ilgili bilimler arasındaki konuların bağlantısını ve ilgi düzeyini göremeyecek olmalarının muhtemel olduğu görüşündedir. Smestad'a (2012) göre ise matematik tarihi öğrenciler için matematiğin daha önce hiç yapılmayan şeyleri yapmayı, zorluklarla yüzleşmeyi, yeni yollar bulmayı içerdiğini gösterir.

Matematik okuryazarlığına sahip bir bireyin niteliklerinin dört temel bileşenden oluştuğunu ifade eden Tekin ve Tekin, bunlardan birinin matematiğin tarihsel gelişim boyutu olduğunu belirterek matematiksel okuryazarlığın kazanılmasında matematiğin tarihi gelişim süreci, ünlü matematikçiler ve katkıları başta olmak üzere matematiğin tarihinin bilinmesi gerektiğini vurgulamışlardır (akt. Gençkaya, 2018). Krathwohl, Bloom ve Masia ise öğrencilerin matematiğin gelişiminin kültürel ve tarihsel yönleriyle ilgili çeşitli deneyimlere maruz kaldıklarında, matematiğe ve onun toplumumuzun gelişimindeki rolüne karşı takdirlerinin oluşacağı kanısındadırlar (akt. Panasuk ve Horton, 2013).

Öğrencilerde ilgili deneyimlerin gerçekleşmesinin, matematik okuryazarlığına sahip bireylerin yetiştirilebilmesinin ve matematik tarihinin yukarıda bahsi geçen matematiğe, topluma ve öğrencilere olan katkılarının meydana gelmesinin matematik tarihinin öğrenme-öğretme süreçlerine dâhil edilme ölçüsüne bağlı olduğu söylenebilir. Bunların yanı sıra alan yazında ülkemizdeki matematik dersine dair ulusal ve uluslararası ölçekte görülen performans düşüklüğünü matematik dersi öğretim programlarına, matematik öğretmenlerine, ders kitaplarının niteliğine ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları etkenlerine bağlayan araştırmalar (Altun, 2009; Başar, Ünal ve Yalçın, 2001; Dede ve Dursun, 2004; Akt. Gençkaya, 2018) da mevcuttur. Bu bağlamda matematik tarihinin öğrenme-öğretme sürecindeki yerini belirlemek bakımından matematik dersi öğretim programlarının ve ders kitaplarının niteliğinin incelenmesi önem arz etmektedir.

Ülkemizde matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılması 2005 ortaokul matematik öğretim programı ile söz konusu olmuştur. Matematik tarihinin önemine 2005 yılında yayımlanan İlköğretim Matematik Dersi 6-8. sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu'nda düzenlemeler yapılarak güncellenen 2009 öğretim programında (Memişoğlu ve Tapan-Broutin, 2018) değinilmiştir. Programda matematik eğitiminin genel amaçları arasında “Matematiğin tarihi gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir” (MEB, 2009) ibaresine yer verilmiştir. Programın ölçme ve değerlendirme başlığı altında ise öğrenciler için örnek proje konuları olarak ‘farklı kültürlerdeki matematik, matematiğin tarihsel gelişimi matematiğe katkıda bulunanların hayatı ve matematiksel oyunların tarihi gibi matematik tarihini temel alan önerilerde bulunulmuştur (MEB, 2009). Ayrıca programda ölçme öğrenme alanında günümüzdeki ölçmeye dair bilgilerimizin çok eski zamanlarda yaşamış Mısır, Babil, Çin gibi uygarlıklara dayandığının ve ders sürecinde bu uygarlıkların ölçme birimlerinin ve yöntemlerinin de ele alındığı etkinliklere yer verilmesi gerektiğinin vurgusu yapılmıştır (MEB, 2009).

2012 yılında 4+4+4 şeklinde kesintili ilk ve ortaokul eğitimi kabul edilmiştir. Yapılan bu geçiş ile 2009 öğretim programının yerini sadeleştirilmiş olan 2013 programı almıştır (Özmantar, Akkoç, Kayıran ve Özyurt, 2020). 2013 Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programında kapsamlı ve detaylı olarak hazırlanan 2005 programına nazaran kazanımlarda matematik tarihine yer verilmemiş olmamasına rağmen programın öğrenme ve öğretme yaklaşımı başlığı altında programda matematiğin gelişimine ilişkin bilgilendirmelerin kullanılmasına dikkat çeken bir bölüm ele alınmıştır. Bu bölümde matematik tarihinin öğrencilerin matematiğe ve matematik öğrenmeye karşı olumlu tutum

geliştirmelerine olanak sağladığına, matematik derslerini öğrenciler için daha anlamlı kılacağına ve matematiğin kültürden kültüre aktarılan bir miras olduğuna vurgu yapılmıştır. Özellikle tarihsel kişiliklerin hayatları ve eserlerinin öğrenciler ile paylaşımının öneminden bahsedilmekte ve bu hususta örnekler verilmektedir (MEB, 2013). 2013 programına değerler eğitiminin ve Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi'ne dayalı yetkinliklerin ilave edilmesi ile 2017'de onaylanıp kademeli bir şekilde sürece dâhil edilmesi ile 2017-2018 matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) kabul edilmiş oldu (Altıntaş'tan aktaran Özmantar, Akkoç, Kayıran ve Özyurt, 2020). Programda '*Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.*' ibaresi ile matematik dersi öğretiminde özel amaçlar arasında matematik tarihine değinilmiştir (MEB, 2017). Öğretim programlarındaki matematik tarihine ilişkin gerçekleşen tüm bu değişimlerin programdaki kazanımlara ve dolayısı ile ders kitaplarına yansıtacağı açıktır.

Smestad (2012) matematik tarihinin matematiğin anlamlandırılması adına önemini vurgularken öğrenciler ile paylaşılan matematiğin tarihine ilişkin içeriklerin değerinin artması için birtakım nitelikler üzerinde durmaktadır. Matematik tarihinden örneklerin sadece hikâye anlatmak için değil çeşitli yöntemler ile kullanılması gerektiğine dikkat çekmektedir. Diğer kültürlerle ilişki kurma fırsatları verecek örneklerin yanında insanlık tarihinde karşılaşılan bazı sorunların matematik kullanılarak nasıl çözüme kavuşturulduğu ve matematiğin nasıl geliştiğini gösteren örneklerin de olması gerektiğini ifade etmektedir. Ayrıca Smestad (2012) matematik tarihine ilişkin örneklerin matematik öğretim programının önemli kısımlarıyla bağlantılı ve bunlara yeni bir bakış açısı kazandıracak şekilde olmasına ve öğrencilerin yaş seviyesine uygun olmasının önemine dikkat çekmiştir. Panasuk ve Horton (2013) ise tarih boyunca insanların yararlı hesaplama yöntemlerinin, problem çözme tekniklerinin, araştırma ve ölçme araçlarının, mantıksal problemlerin ve kanıtların bir kaydını topladığını belirtir. Ancak yine de matematiksel kavramların gelişimine ve bunların ilişkilerine ait anlayış kazandıracak Öklid'in bölme işlemi kullanmadan en büyük ortak bölümleri bulmak için kullandığı algoritma gibi büyük başarı örneklerinin sınıflarda nadiren görüldüğünü ifade etmektedir.

Ülkemizdeki öğretim programlarında yaklaşık son on beş yıl içinde matematik tarihi bakımından önemli değişikliklerin gerçekleşmesi göz önünde bulundurularak matematik tarihinin öğrenme-öğretme süreçlerindeki yerinin yıllar içindeki durumunun belirlenebilmesi adına farklı yıllardaki ders kitaplarının incelenmesi önem taşımaktadır. Matematik tarihi ile ilgili içeriklerin ne ölçüde kullanıldığı kadar nasıl kullanıldığı, sınıf

düzeylelerine uygun olup olmadığı, hitap ettikleri bilişsel alan ve öğrenme alanlarına dağılımı da önemlidir. Bu bağlamda belirli yıllarda yayımlanan 6, 7 ve 8. sınıf ortaokul matematik ders kitaplarında kullanılan matematik tarihi ile ilgili öğelerin yıllar içinde farklılık gösterip göstermediğinin detaylı bir şekilde incelenerek belirlenmesi araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır.

1.1.1. Problem Cümlesi

Araştırmanın problemi “2009, 2014 ve 2019 yıllarında yayımlanan 6, 7 ve 8. sınıf ortaokul matematik ders kitaplarında kullanılan matematik tarihi ile ilgili öğeler yıllara ve sınıf düzeylerine göre değişiklik göstermekte midir?” şeklinde belirlenmiştir.

1.1.2. Alt problemler

Araştırmanın problemi doğrultusunda 2009, 2014 ve 2019 yıllarında yayımlanan 6, 7 ve 8. sınıf ortaokul matematik ders kitapları karşılaştırılarak aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

- Ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin ele alınış biçimleri yıllar içinde farklılık göstermekte midir?
- Ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin kitaplardaki konumu açısından yayımlanma yıllarına göre bir farklılık var mıdır?
- Ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına göre dağılımında yıllar içinde bir farklılık var mıdır?
- Ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin bilişsel alan açısından dağılımında yıllara göre bir farklılık var mıdır?
- 2009, 2014 ve 2019 yıllarında yayımlanan ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin ele alınış biçimleri sınıf düzeylerine göre farklılık göstermekte midir?
- 2009, 2014 ve 2019 yıllarında yayımlanan ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin kitaplardaki konumu sınıf düzeylerine göre farklılık göstermekte midir?
- 2009, 2014 ve 2019 yıllarında yayımlanan ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin öğrenme alanlarına göre dağılımında sınıf düzeylerine göre bir farklılık var mıdır?
- 2009, 2014 ve 2019 yıllarında yayımlanan ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin bilişsel alan açısından dağılımında sınıf düzeylerine göre bir farklılık var mıdır?
- Yıllara göre verilen matematik tarihi öğelerinin sayılarında bir farklılık var mıdır?

- Sınıf düzeylerine göre verilen matematik tarihi öğelerinin sayılarında bir farklılık var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin sayısını, kitaplarda ele alınış biçimlerini, konumlarını, matematik öğrenme alanlarına dağılımını ve bilişsel alan düzeylerini dikkate alarak incelemek ve sınıf düzeyleri, basım yıllarına göre farklılıklarını araştırmaktır.

Bu çalışma ortaokul matematik ders kitaplarında kullanılan matematik tarihi öğelerinin farklı sınıflandırmalara göre, basım yılları ve sınıf düzeyinde farklılıklarını araştırmayı amaçlamaktadır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Küçük yaşlarda öğrencilerde şekillenen matematik inancının öğrencilerin gelecekteki matematik eğitimlerinde önemli bir role sahip olduğu (Schoenfeld'ten akt. Bütüner, 2014, s.1) ve bu inancın matematik öğrenmeye yönelik tutumlar üzerinde etkili olduğu (NCTM'den aktaran Bütüner, 2014, s.1) düşünülmektedir. Alan yazındaki birçok çalışma (Alpaslan, 2011; Başbüyük ve Soylu, 2019; Gönülateş, 2014; Ho, 2008; Yevdomikov, 2007) bu görüşü desteklemektedir. İlgili çalışmalarda matematik tarihi bilgisinin matematiğe duyulan ilgi, tutum ve motivasyonu olumlu yönde etkilediği ifade edilmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin matematiksel bilginin doğasına yönelik inançlarını geliştirmek ve matematiğe yönelik olumlu tutum kazanmalarını sağlamak (Bütüner, 2014, s.7) adına öğrenme-öğretme ortamlarında matematik tarihinin kullanımı teşvik edilmektedir (Ernest, 1998; Fauvel,1991; Fried, 2001; Gulikers ve Blom, 2001; Jankvist, 2009). Ayrıca matematik tarihi matematiğin çok kültürlü bir yapıya sahip olduğunu fark ettirmesi (Ernest, 1998), öğrencilerin matematiğin değişen ve gelişen yapısını görmesine yardımcı olması (Baki ve Yıldız, 2010) ve aynı zamanda matematiğin disiplinler arası doğasını göstermesi (Ernest, 1998) açısından önem arz etmektedir. Bunların yanı sıra tarihsel problemler öğrencilerin problem çözme süreçlerinde sonuca ulaşmak adına farklı stratejiler geliştirmesini sağlayarak matematiksel düşüncelerine ve bunun önemini anlamalarına yardımcı olmaktadır (Liu, 2003). Matematik tarihi ile öğrenciler matematiksel kavramların nasıl geliştiğine dair fikir edinerek ilgili kavramı daha iyi anlamlandırmakta (Gulikers ve Blom, 2001); tarihsel ve modern yöntemleri karşılaştırma fırsatı bularak modern

yöntemlerin değerini fark etmektedirler (Fauvel, 1991). Son olarak matematik tarihi, matematiğin tarihsel gelişiminin öğretim programlarındaki konuların sunumunu düzenlemeye yardımcı olması açısından (Fauvel, 1991) öğretmenler için bir öğretim rehberi olmaktadır (Liu, 2003). Tüm bunlar dikkate alındığında matematik tarihini öğrenme-öğretme ortamlarına taşımak büyük bir önem arz etmektedir. Matematik tarihinin, matematik derslerine dahil edilmesi ile uygulanan matematik öğretim programı arasında bir ilişki olduğu ayrıca düşünülebilir. Öğretim programlarındaki değişiklikler ise okul matematiği ders kitaplarına yansımaktadır (Heiede'den aktaran Alpaslan, 2011). Bu gerekçe ile ülkelerin matematik tarihine verdikleri önemi ve öğretimdeki yerini anlamlandırmak için öğretim programlarını ve matematik ders kitaplarını incelemek faydalı olacaktır.

Alan yazında matematik tarihinin ders kitaplarındaki yerini inceleyen çalışmaların bazıları (Baki ve Yıldız, 2010; Boyé, Demattè, Lakoma, ve Tzanakis, 2011; Durmuş ve Mersin, 2018; Eren, Bulut ve Bulut, 2014; Fasanelli vd. 2002; Gençkaya, 2018; Ju, Moon ve Song, 2015) araştırmacıların ülkelerine ait ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerini incelemelerine yöneliktir. Çalışmaların bir kısmı (Lakoma, 2000; Smestad, 2000) ise araştırmacıların ülkelerinin ders kitaplarındaki matematik tarihinin nasıl ve ne düzeyde kullanıldığına dair kategorilendirme yapımları adına yapılmıştır. Bunların yanı sıra literatürde matematik tarihinin ders kitaplarında yer alma gerekçeleri, kitaplara dâhil edilme ve kullanım yolları üzerine yapılan çalışmalar da mevcuttur (Baki ve Bütüner, 2013; Fried, 2001; Jankvist, 2009; Tzanakis ve Arcavi, 2000; Xenofontos ve Papadopoulos, 2015). Matematik tarihinin ortaokul düzeyindeki öğretim programlarında nasıl yer verildiğine (Tan-Şişman ve Kirez, 2018) ve matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarındaki konumuna, sınıf düzeylerine ve öğrenme alanlarına göre dağılımının incelenmesine (Mersin ve Durmuş, 2018) yönelik yapılan az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Alan yazında matematik tarihi ile ilgili öğelerin belirlenip sınıflandırılmasından sonra içerik analizinin yapılmasına (Erdoğan, Eşmen ve Fındık, 2015), içeriklerin doğruluğunu ve öğretecek kazanımın amacına hizmet etme derecesinin belirlenmesine (Thomaidis ve Tzanakis, 2009) yönelik detaylı araştırmalar ise çok az sayıdadır.

Ulaşılabilir kaynaklar incelendiğinde gerek yurt içi gerekse yurt dışı çalışmalarda öğretim programlarının ışığında farklı yıllara ait ders kitaplarının belirlenen boyutlara göre bütüncül bir şekilde incelenerek matematik tarihine ilişkin farklılıkların belirlenmesine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmada ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin sayısının tespit edilmesi, kitaplarda yer alış biçimlerinin, konumlarının, kullanım amaçlarının, öğrenme alanlarına dağılımının ve bilişsel alan

düzeylelerinin dikkate alınarak incelenmesi ve sınıf düzeylerine, basım yıllarına göre farklılıkların belirlenmesi planlanmıştır. Bu bütüncül inceleme ile ders kitaplarında matematik tarihine dair yetersiz veya eksik şekilde sunulmuş örneklere alternatifler ve matematik tarihi öğelerinin öğretim amaçlarına hizmet etmelerini sağlamaya yönelik öneriler sunulabilecektir. Bunun yanı sıra matematik tarihi öğeleri açısından yetersiz kalan öğrenme alanlarına, bilişsel alanlara ve sınıf düzeylerine ilişkin iyileştirmeye yönelik beklenen düzeyde matematik tarihi içerikleri ve genel önerilerin de sunulması öngörülmektedir.

Araştırma sonucunda yapılan tespitler ve sunulan önerilerin ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin öğrenme-öğretim sürecindeki etkinliklerini arttıracığı, böylece öğrencilerin matematiğe olan ilgi ve motivasyonundaki artışın kavramsal öğrenmelerine yansıtacağı beklenmektedir.

Ortaya konan araştırma sonuçları ve önerileri öğrencilerde görülecek olumlu etkilerin hedeflenen kazanımlara ulaşılmasını hızlandırması, sorulan sorulara kavramların altında yatan anlamları göstererek cevap verebilmeleri (Bütüner, 2014) ve matematik tarihi öğelerinin derste etkin kullanımına ilişkin farkındalıklarının oluşturularak matematik tarihinin öğretimlerinde rehber olarak kullanabilmeleri açısından öğretmenler için önem arz etmektedir.

Ders kitabı yazarlarının araştırma sonucunda yapılan tespitler ve sunulan öneriler ile ders kitaplarındaki matematik tarihinin yıllar içerisindeki durumuna ve matematik tarihi öğelerinin kitaplar içerisinde etkin kullanımına dair fikir edinebilmeleri ümit edilmektedir.

Araştırmanın bahsedilen gerekçeler ile hem öğretmenler hem de öğrenciler için öğrenim ve öğretim sürecine faydalı olacağı, ders kitabı yazarları için ise matematik tarihi içeriklerini iyileştirme ve zenginleştirme adına bir rehber olarak görülebileceği düşünülmektedir. Ayrıca matematik tarihinin ortaokul düzeyindeki ders kitaplarında yer verilme durumlarının çeşitli analiz boyutları ile incelenmesinin ülkemizde yıllar içerisindeki değişiminin kapsamlı şekilde ortaya konulması açısından uluslararası alan yazına katkı sağlayacağı da öngörülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma, 2009, 2014 ve 2019 yıllarında yayımlanan ortaokul matematik ders kitapları arasından seçilmiş kitaplar ile sınırlıdır.

- 2012 yılından önce beşinci sınıfların ortaokul düzeyinde olmaması dolayısı ile araştırma 6, 7 ve 8. sınıf ortaokul matematik ders kitapları ile sınırlandırılmıştır.
- 2006-2007 eğitim öğretim yılında 6. sınıflardan itibaren kademeli olarak uygulanmaya başlanan 2005 “İlköğretim Matematik Programı (6, 7 ve 8. sınıflar) Dersi Öğretim Programı”nda 2008 yılında bazı kazanım ifadeleri ve bu ifadelerin açıklamalarındaki uyarı kısımlarında bazı değişiklikler ile küçük çaplı bir revize çalışması yapılmıştır. Yapılan değişiklikler “İlköğretim Matematik Dersi 6-8. sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu” olarak 2009 yılında yayınlandığından (Şen, 2017) çalışmada bu program dikkate alınmıştır.

1.5. Sayıtlar

- Araştırmada kullanılmak üzere seçilen ortaokul matematik kitaplarının o yıllara ait ders kitaplarının genel özelliklerine sahip olduğu kabul edilmiştir.
- Araştırmada kullanılmak üzere seçilen ortaokul matematik kitaplarının yayımlandığı dönemdeki ortaokul matematik öğretim programını yansıttığı kabul edilmiştir.
- Araştırmada matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında yer aldığı şekli ile öğretim sürecine dâhil edildiği varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Matematik tarihi: Matematik dallarını ilk medeniyetlerden başlayarak zamanımıza kadar gelişimini inceleyen bağımsız bir bilim dalıdır. Matematikte sayı, sayma, şekil, tanım, teorem gibi konularını, başlangıçtan bugüne kadar olan gelişimini, bilimsel düşünce ve kronolojik bir çerçevede sergiler (Göker, 1997, s.39).

Öğretim programı: Okulda ya da okul dışında bireye kazandırılması planlanan bir dersin öğretimiyle ilgili tüm etkinlikleri kapsayan yaşantılar düzeneğidir (Demirel 2004; Akt. Yıldırım, 2013). Bu kapsamda 2009-2013-2018 öğretim programları ele alınmıştır.

Bilişsel Alan: Bilişsel alan, zihinsel öğrenmelerin çoğunlukta olduğu ve zihinsel yetilerin geliştirildiği alandır (Demirel, s. 116; Akt. Yıldırım, 2013).

Bilişsel Alanda Bilgi Düzeyi: 2007 yılında Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) tarafından belirlenen, TIMSS matematik sınavında yer alan soruların çözümü için ihtiyaç duyulan zihinsel becerilerin ilkidir (Güner, 2015). Bilgi düzeyi öğrencilerin bilmeleri gereken konulara, durumlara, işlemlere veya kavramlara yöneliktir (Mullis, Martin, Ruddock, O’Sullivan ve Preuschoff’tan aktaran Güner, 2015). Bu

düzeydeki soruların çözülebilmesi için bilme, hatırlama, tanıma/ betimleme, tablo, grafik veya şemalardan bilgi edinme, hesaplama, ve ölçme zihinsel etkinliklerine ihtiyaç duyulur (Mullis ve diğerlerinden aktaran Güner, 2015).

Bilişsel Alanda Uygulama Düzeyi: 2007 yılında TIMSS tarafından belirlenen, TIMSS matematik sınavında yer alan soruların çözümü için ihtiyaç duyulan zihinsel becerilerin ikincisidir (Güner, 2015). Uygulama düzeyi öğrencilerin, öğrendiklerini onlara tanıdık gelen (önceden görmüş oldukları) problem çeşitlerinde kullanmalarına ilişkindir Mullis ve diğerlerinden aktaran Güner, 2015). Öğrenciler bu düzeyde çözüme ulaşma sürecinde seçme, gösterim, modelleme ve uygulama zihinsel etkinliklerinin gerekli olduğu sorular ile karşılaşmaktadır (Mullis ve diğerlerinden aktaran Güner, 2015).

Bilişsel Alanda Akıl Yürütme Düzeyi: 2007 yılında TIMSS tarafından belirlenen, TIMSS matematik sınavında yer alan soruların çözümü için ihtiyaç duyulan zihinsel becerilerin sonuncusudur (Güner, 2015). Akıl yürütme düzeyi tanıdık problemlerden ziyade karmaşık ve çözümü için uygulama düzeyinden daha çok adım gerektiren problemlere yöneliktir (Mullis ve diğerlerinden aktaran Güner, 2015). Bu düzey öğrencilerin analiz etme, genelleme, özelleme, bütünleştirme, doğrulama ve ispat zihinsel etkinliklerini kullanmasını gerektirmektedir (Mullis ve diğerlerinden aktaran Güner, 2015).

İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Matematik Eğitiminde Matematik Tarihinin Önemi

Matematik tarihi, matematiksel bilgilerin kaynağına ulaşabilme, bilgilerin varoluş sebebini sorgulayabilme ve geçmişin ve bugünün matematiğini ilişkilendirebilme adına matematik eğitiminde kilit bir rol üstlenmektedir. Geçmiş ve gelecek arasında kurulan bağlantı sayesinde öğrenciler matematiksel kavramların gelişimini görmekte ve böylece kavramların anlaşılması onlar için daha kolay hale gelmektedir (Fauvel, 1991). Yine Fauvel (1991) matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanımının geliştirilmesinin nedenlerinden bahsederken öğrencilerin matematiğe karşı korkularını azalttığını ve öğrenme motivasyonunu arttırdığını belirtmiştir. Bu görüşünden matematik tarihinin öğrencilerin konulara yönelik pozitif tutumlarını geliştirdiğini ifade eden Ho (2008) ile bir nevi aynı fikirde olduğu anlaşılabilir. Son olarak soyut olan kavram ve problemlere bağlam sağlama yolu ile öğrencilere farklı yaklaşımlar sunarak konuların anlaşılabilirliğini arttırmakta ve çözümlerini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca matematik tarihinin öğrencilere matematiğin diğer bilim alanları ile bağlantısını sunması matematiğin günlük hayattaki yerini ve önemini hissettirecektir.

Matematik tarihinin matematik eğitimindeki rolünü üç kategoriye ayıran Clark, Kjeldsen, Schorcht, Tzanakis ve Wang (2016) bunları değiştirme, yeniden yönlendirme ve kültürel rol olarak belirtmektedir. Matematik genellikle nihai sonuçlardan oluşan bir bilgi grubu ve problemleri çözmek için bir dizi teknik olarak görülmektedir (Clark ve diğ., 2016). Matematik tarihinin eğitimdeki 'değiştirme rolü' matematiğin sadece nihai sonuçlardan ibaret olmayıp aynı zamanda bunlara götüreceği zihinsel süreçleri de içeren bir faaliyet olduğunu kavratmak adına matematiği tarihine de yer vererek her zamankinden farklı bir şekilde ele almayı temsil etmektedir (Clark ve diğ., 2016). Yeniden yönlendirme rolü ise tanıdık olan hali ile matematiği, bilinmeyen tarihini de içeren bir matematik ile değiştirmeye dayanmaktadır (Clark ve diğ., 2016). Bu rolü ile matematik tarihi hem öğretmen hem de öğrenciyi matematiksel bilginin geleneksel algısı yerine gelişen bir insan entelektüel etkinliği olduğuna odaklanmaya yönlendirmektedir (Clark ve diğ., 2016).

Öğretmen ve öğrenciler tarafından matematiğin gelişimini belirli bir zaman ve yerde, belirli bir bilimsel, teknolojik veya toplumsal bağlamda gerçekleştiğinin takdir edilmesini sağlayan ise matematik tarihinin kültürel rolüdür (Clark ve diğ., 2016).

Öğrencilerin matematiksel bilginin insan entelektüel tarihinin toplumun gelişimindeki ayrılmaz bir parçası olduğunu fark etmelerini sağlayarak matematiği günümüzde belirlenmiş sınırların içerisinde kalmayan bir disiplin olarak görmelerine yardımcı olmaktadır (Clark ve diğ., 2016). Jardine (1997) de matematik tarihi çalışmaları ile öğrencilerin matematiğin fizik, mühendislik, sanat ve sosyal bilimlerdeki problemleri çözmek için geliştirildiği anlayışını kazandıklarını ve aynı anda çalıştıkları diğer disiplinlerle bağlantılı matematiğe tanık olduklarını belirterek Clark vd. (2016) ile aynı fikirde olduğunu göstermektedir. Ayrıca matematik tarihinin öğrencilerin matematiğin gelişen bir bilim olması ve bugünkü durumuna ancak binlerce yıllık ortak insan çabasından sonra ulaşmış olması gerçeğini takdir etmesini sağladığını ifade etmiştir. Daha birçok araştırmacı matematik tarihinin öğrenme ortamındaki kültürel rolüne dikkat çekmektedir (Furinghetti, 1997; Gulikers ve Blom, 2001; Liu, 2003; Radford, 1997; Tzanakis ve Arcavi, 2002; Tzanakis ve Thomaidis, 2011).

Matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılmasının gerekliliğine ilişkin sunduğu kavramsal nedenlerde Gulikers ve Blom (2001) matematik tarihini keşfetmenin öğrencilerin öğrenmeye olan ilgisinin artmasına yardımcı olacağından bahsetmektedir. Gulikers ve Blom'a (2001) göre şaşırtıcı örneklerin, farklı bir bakış açısına sahip konuların ve problemlerin, kavramların, yöntemlerin ve kanıtların kökenlerine inmek öğrencilerin ilgisini çekerek onları motive eder. Böylece öğrencilere korkutucu gelen matematik dersleri daha zevkli ve heyecanlı hale gelmekte ve parlak öğrenciler bakış açılarını daha da genişletebilme fırsatı bulmaktadır (Gulikers ve Blom, 2001). Tzanakis ve Arcavi'nin (akt. Bütüner, 2018) matematik tarihinin derslerde kullanımının matematiğe yönelik duyuşsal eğilimleri olumlu yönde etkileyeceğini, öğrencilerin ilgili konuyu öğrenmelerini sağlayacağını, matematiğin ve matematiksel aktivitelerin doğasına olan bakış açısını geliştireceğini belirtmesi Gulikers ve Blom (2001) ile aynı fikirde olduğunu göstermektedir. Matematik tarihinin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini savunan başka araştırmacılar da bulunmaktadır (Ernest, 1998; Fauvel, 1991; Liu, 2003; Marshall ve Rich, 2000; Swetz, 1997).

Liu'e (2003) göre tarihsel problemler öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişmesini sağlarken geçmişte matematikçilerin bir konu veya kavram üzerinde yaşadıkları zorluklar, günümüz öğrencilerinin yaşadıkları zorlukların açıklanmasında ve önlenmesinde yardımcı olmaktadır. Mosvold, Jakobsen ve Jankvist (2014) ise tarihsel problemlerin birçoğunun otantik (gerçek) ve ilginç bağlamlar içerdiğine ve bu problemlerin matematiksel fikirlerin, kavramların ve yöntemlerin gerçek uygulamalarının örnekleri olduğuna dikkat çekmektedir. Böylece öğrenciler onlara tanıdık gelen sınırlı bakış açıları oluşturabilecekleri

problemlerden farklı olarak günlük hayata dair problemleri görerek matematiğin hayatın içerisinde olduğunu ve gerekliliğini hissetmektedirler. Bu durum bir taraftan da öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişimini desteklemektedir. Ayrıca Mosvold ve diğerlerine (2014) göre bu fırsatlar, öğretmenin işlemsel yaklaşımın ötesine geçmesini sağlayan durumlar da sunabilmektedir. Bunun yanı sıra araştırmacılar matematik tarihinin, öğretmenlerin çeşitli matematiksel kavram ve fikirler ile ilgili olası kavram yanlışları ve engeller hakkındaki bilgilerini ve farkındalıklarını arttırabilmesi açısından yararlı olabileceğine vurgu yapmaktadır. Matematik tarihi öğretmenler için öğretimde kavramları sunarken bir rehber niteliğinde olması (Liu, 2003; Mosvold ve diğ., 2014), didaktiksel (eğitici/öğretici) geçmişlerini ve öğretim repertuarlarını zenginleştirilmesi (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Bütüner, 2014), disiplinlerarası faaliyetlerde öğrenci ve öğretmenlerin işbirliğini teşvik ederek (Boyé ve diğ., 2011) ilgili etkinlikleri yürütmeye kolaylık sağlaması yönünden de önem arz etmektedir.

Matematik tarihinin eğitimdeki önemi bahsedilen tüm gerekçeler ile gözler önüne serilmektedir. Eğitimde bu kadar öneme sahip matematik tarihinin derslerdeki yerinin yıllar içindeki durumunun anlaşılabilmesi için ülkelerin öğretim programlarında ve ders kitaplarında nasıl ve ne ölçüde yer aldığı, sınıflara ilk ne zaman ve nasıl dâhil olduğu gibi mevzular önem arz eden ve değinilmesi gereken diğer noktalar dır.

2.1.2. Matematik Tarihinin Matematik Eğitime Girişi ve Ülkelerin Eğitimlerinde Matematik Tarihinin Yeri

Matematik tarihine matematik derslerinde yer verme fikri 1960-70'li yıllarda öne çıkmaya başlasa da matematik tarihine duyulan ilgi ve verilen önem daha eskilere dayanmaktadır. 1905'te L'Enseignement Mathématique'de yayınladığı makalesinde David Eugene Smith matematik öğretimi çalışmaları için uluslararası bir organizasyon önerdi ve bu öneri 1908'de Roma'da gerçekleşen Uluslararası Matematikçiler Kongresi'nde kabul edildi; böylece Uluslararası Matematik Öğretimi Komisyonu'nun (ICMI) kurulması için harekete geçildi (Fried, 2008). Bu oluşumun başında olan Smith matematik eğitimi tarihinde önemli bir şahsiyet olmanın yanı sıra, aynı zamanda matematik tarihinin matematik eğitiminden ayrı olmadığını savunan bir matematik tarihçisiydi (Fried, 2008). The Teaching of Elementary Mathematics (Smith, 1904) adlı klasik kitabında buna dair bölümlere yer veren Smith öğretmenlerin eğitildiği Ypsilanti'deki Michigan Eyalet Okulu'nda, öğretmenler için matematik tarihi üzerine bir ders tasarladı. ICMI'nın ilk başkanı olan Felix Klein da matematik tarihinin matematik eğitime ve matematik öğretmenlerinin eğitimine katkı

sağlayacağını düşünenler arasındaydı (Fried, 2008). Ardından 1919'un başlarında İngiltere Matematik Derneği Komitesi Raporu'nda matematiğin tarihsel yönünün, okulların öğretiminde henüz uygun yerini bulamadığına, matematik tarihinin okul öğretim programlarını şekillendirmede yardımcı olacağına dikkat çekilmiş ve “Büyük matematikçilerin portreleri matematik sınıflarına asılmalı, öğretmenler derslerinde bu kişilerin yaşamlarına ve araştırmalarına sık sık atıfta bulunmalı ve matematiksel keşiflerin uygarlığın ilerlemesi üzerindeki etkisine dair açıklamalara yer vermelidir” şeklinde tavsiyelerde bulunulmuştur (Fauvel 1991, s.3).

Matematik tarihinin matematik öğretimindeki rolüne giderek artan ilgi ile lise ve üniversite matematik öğretiminde kullanılması için tarihi modüller üretme amacı güden Matematik Tarihi ve Öğretimde Kullanımı Enstitüsü (IHMT) 1995'te Washington DC'de kurulmuştur (Waldman'dan aktaran Marschall, 2000). 1996 yazında gerçekleşen Uluslararası Matematik Eğitimi Kongresinde (ICME) ve öğrencileri eğitmek, motive etmek için matematik tarihinin kullanımını teşvik etme amacı güden Matematik Tarihi ve Pedagojisi Arasındaki İlişkiler (HPM) Uluslararası Çalışma Grubu'nun toplantısında matematik eğitiminde tarihin kullanımı ile ilgili bazı makaleler Use History to Teach Mathematics: An International Perspective başlığı altında yayınlanmıştır (Marschall, 2000).

1998 Şubat ayında gerçekleştirilen Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) Merkezi Bölgesel Konferansı'nda matematik tarihinin kullanımı üzerine bir oturuma yer verilmiştir (Doubet'tan aktaran Marschall, 2000) ve lise öğretmenlerinin öğrencilerine tarihi bilgiler vermeleri için teşviklere gidilmiştir (Marschall, 2000). Aynı yılın Nisan ayı içerisinde Fransa'da toplanan ICMI Çalışma Konferansı matematik tarihinin matematik öğretimi ve öğrenimindeki rolü üzerinde durmuştur. Kısa bir süre sonra da Matematik Eğitiminde Tarih: Bir ICMI Çalışması (Fauvel ve Van Maanen, 1997) başlığı ile bu uluslararası grubun önemli bir çalışması yayımlanmıştır (Marschall, 2000).

2000 yılı Ocak ayında gerçekleşen yıllık Ortak Matematik Toplantısı'nda ‘Matematik Öğretiminde Tarihin Kullanımı’ başlığı altında matematik tarihi ile ilgili 44; aynı yılın Nisan ayında gerçekleşen NCTM yıllık toplantısında ise 19 oturuma yer verilmiştir (Marschall, 2000).

Temmuz ve Ağustos 2000'de Japonya'da gerçekleşen ICME-9'da odak noktası yine bir ICMI çalışması olan “Matematiğin Öğretilmesi ve Öğrenilmesinde Matematik Tarihinin Rolü” idi (Marschall, 2000). Ardından Tayvan'da düzenlenen HPM'nin toplantısında da bu konu yine öne çıkmıştır (Homg'dan aktaran Marschall, 2000). Tüm bu gelişmeler ile

matematik tarihinin eğitimdeki önemi zaman içerisinde anlaşılmış ve sınıflardaki yerini almaya başlamıştır.

2.1.2.1. Matematik tarihinin uluslararası matematik eğitiminde yeri. Alpaslan (2011) matematik tarihinin matematik sınıfına dâhil edilmesinin başlangıç noktasının ülkelerin çoğunda takip edilen öğretim programları olacağı kanısında olmuştur. Bu noktada dünyada ülkelerin matematik tarihine programlarında yer verme durumları hakkında genel bir bakış açısı oluşturmak adına öğretim programlarının incelenmesi önem arz etmektedir.

Eğitimde matematik tarihine önem veren ülkeler arasında öne çıkan ülkelerden biri Çin'dir. Eğitim bakanının matematik programlarının basımı sırasında kullandığı ‘‘Matematik tarihi yardımıyla, çocukların vatanseverliğini arttırın’’ ifadesi ile ülke olarak matematik tarihinin eğitimdeki yerine önem verdiklerini göstermiştir (Mersin ve Durmuş, 2018). Çin ortaokul 5-8. sınıf matematik ders kitaplarında Gauss'un hikâyesi, irrasyonel sayıların keşfi, ikinci dereceden denklemlerin tarihi ve geometrinin kökeni gibi tarihsel içeriklere yer verilmiştir. Matematik tarihine güçlü bir şekilde vurgu yapılan Avusturya'nın matematik öğretim programında ise sınıf içinde matematik yapmak için dört kaynaktan biri de matematik tarihidir. Ayrıca 5-8. sınıf ders kitaplarında El-Harizmi, Arşimet, Cardano, Eratosthenes, Galileo, Ömer Hayyam, ve Pisagor ile ilgili tarihsel kişiliklerin resimlerine yer verilmiştir (Fasanelli ve diğ., 2000). Norveç'te 1997 yılında yayımlanan, 6- 16 yaşındaki öğrenciler için hazırlanmış öğretim programında ‘öğrencilerin matematik tarihi ve matematiğin kültür ve bilim alanındaki rolü üzerine fikir edinmeleri’ ortak hedef olarak belirlenmiş ve bunların gelişimini sağlamak için matematik programına tarihsel materyallerin dâhil edilmesine önem verilmiştir (Mersin ve Durmuş, 2018). Matematik tarihi öğretimi uzun yıllara dayanan İtalya'da ise matematik tarihi ile ilgili yayınlar 1900'lü yılların başında yapılmaya başlanmıştır. 1979 yılından beri 11-14 yaş arası öğrencilerin bilimin tarihsel boyutu üzerine yönelmeleri vurgulanırken on dört-on altı yaş öğrencilere hitap eden matematik programında ortaokulun bitimini izleyen iki yılda matematiksel düşünme sürecinin gelişiminde önemli noktaların tarihsel bir bakış açısı ile öğrencilere verilebileceği belirtilmiştir (Mersin ve Durmuş, 2018). Boye ve diğerleri (2011) İtalyanca ders kitaplarında matematik tarihinin iki temel kullanım yolunu şöyle ele almışlardır: matematik yapmak (matematiksel beceriler, yetenekler, yeterlilikler vb. geliştirmek için faaliyet göstermek) ve matematiğin geçmişi hakkında bilgi edinmek için okumak. Bir dönem çok iyi matematikçiler ve matematik pedagojisi araştırmacıları tarafından yazılan lise matematik kitaplarının çok fazla tarih içerdiklerini de ifade etmektedirler. Popüler ders

kitaplarından birinde öğrencilerin Pascal üçgeni, aritmetik üçgen, binom katsayıları gibi anahtar sözcükleri kullanarak örneğin aritmetik üçgenin tarihini web'de aramasını isteyen etkinlikler ile biten “exploration” adlı bazı sayfalar yer almaktadır (Boye ve diğ., 2011). Ancak, tüm ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihinin bulunmadığını, kitapların bazılarında sadece bazı bölümlerin başında birkaç kelime ile bahsederek matematik tarihine yer verildiğini de belirtmek gerekir (Boye ve diğ., 2011). Matematik tarihinin matematik eğitime uygulanmasına yönelik gerçek ilginin bu alandaki araştırma gruplarının sayısından anlaşılacağı düşüncesinde olan Gulikers ve Blom (2001) İtalya'da en az beş aktif grup olduğunu belirtmiş ve Fransa'da da Matematik Öğretmenliği Araştırma Enstitüsü (IREM) tarafından bu alanda yapılan çalışmaların yoğunluğuna dikkat çekmiştir (Mersin ve Durmuş, 2018). IREM'in çalışmaları ile matematik tarihini kullanmaya olan ilgi artmış olsa da bu çalışmalar daha çok ortaöğretim düzeyine odaklanmıştır. Ortaokul matematik programında matematik tarihi lise ve üniversiteye göre daha geri planda kalmış gibi gözükmektedir. Genellikle tarihsel alıştırma adı altında şu şekilde örnekler ile karşılaşmıştır: *"Arşimet ünlü bir antik Yunan matematikçisidir. MÖ 287'de Syracuse'da doğdu ve MÖ 212'de öldü. Kaç yıl yaşadı?"*. Örneğin matematik tarihi ile tek ilişkisi Arşimet'in bahsinin geçmesidir (Boye ve diğ., 2011). Yakın zamanlara doğru ise ders kitaplarında tarihsel notlara, tanıtlara, öğrencilere ödev önerilerine ve orijinal kaynakları temel alan ilginç etkinliklere yer verilmeye başlanmıştır (Boye ve diğ., 2011). Bunların yanı sıra okul ders kitaplarında öğretmenler ve öğrenciler için web üzerinde ek materyaller yer almıştır. Bir materyal de sınıfta kullanılan ders kitabıyla doğrudan bağlantılı kısa biyografilere ve kitabın ilgili bölümlerine ilişkin matematikçilerin isimlerinin de yer aldığı antik çağlardan günümüze uzanan tarihsel bir zaman çizelgesini öğrencilere sunmuştur (Boye ve diğ., 2011).

Matematik tarihi Danimarka'da ise resmi ortaöğretim programının bir parçası olup (Gulikers ve Blom, 2001) lise matematik programının düzenlemelerinde 1987'den beri yer almıştır. 2006-2007'deki yeni düzenleme ise programda yer alan ‘Matematiğin evrimi ve matematiğin tarihsel, bilimsel ve kültürel evrim ile etkileşimi hakkında bilgi sahibi olduklarını gösterebilmeleri’ maddesi ile matematik tarihinin matematik programındaki yerini sağlamlaştırmıştır. Danimarka'da bir reform olarak programın matematik tarihinin dâhil edilmesi ile yeni matematik programına uygulanabilmesi adına farklı matematik öğretmen grupları programı kapsayan ders kitabı setleri yazmışlar ve matematik tarihi her sette farklı şekilde ele alınmış ve her okul beğendiği veya karşılayabileceği ders kitabı set(ler)ini satın almıştır (Boye ve diğ., 2011). Farklı konulara katkıda bulunması için davet

edilen bazı misafir yazarlar da matematik tarihi açısından tatmin edici düzeyde matematiğe yer verdikleri bir bölümü ele almışlardır. Bu bölüm pratik problem çözmeye, matematiksel araçlara ve yeni matematiğe ilişkin anlayışlar arasındaki etkileşime ve matematiksel ve tarihsel görevlere odaklanılmış öğrenciler için matematik tarihi açısından zengin bir içerik sunmuştur (Boye ve diğ., 2011).

Polonya ders kitaplarında birkaç biyografik not ve bazı temel tarihsel bilgilerden ibaret yüzeysel bir matematik tarihine yer verildiği görülmüştür (Boye ve diğ., 2011). Öte yandan ders kitaplarını ve diğer didaktik materyalleri içeren ve matematik tarihini öğrenciler için ilginç olabilecek didaktik durumlar için bir referans ve anlaşılabilir, yararlı basit bir akıl yürütme kaynağı olarak kullanan Mathematics 2001 projesi önerisi de göz önünde bulundurulmalıdır (Boye ve diğ., 2011). Yunanistan’da ise 2002’de resmi olarak ilan edilen ve 2007’den beri yazılan ders kitaplarında uygulanan matematik programlarında matematik tarihinin öğretime dahil edilmesine ilişkin önemli vurgu ve girişimler göze çarpmaktadır (Boye ve diğ., 2011). Kitaplar klasik temel bilgiler paylaşmanın yanı sıra ilgili matematik içeriğinin anlamlandırılabilmesi adına birçok tarihsel etkinlikleri birer öğretim aracı olarak sunmaktadır. Ancak tarihsel içeriklerde önemli hatalar, belirsizlik ve eksiklerin olduğuna da dikkat çekmek gerekir (Boye ve diğ., 2011).

Son olarak İsrail’de ise ortaokul matematik programını bazı çağdaş matematik bölümlerinin ve matematik topluluğu tarafından ele alınan ilgili problemlerin tarihsel arka planları ile ilişkilendirme amacı güden eylem araştırması şeklinde bir çalışma yürütüldüğü bilinmektedir (Boye ve diğ., 2011).

Tüm bahsedilen ülkeler göz önünde bulundurulduğunda matematik tarihinin öğrenme-öğretme sürecine dâhil edilme çabaları görülmekte; ancak bunların yeterli olmadığı da fark edilmektedir. Matematik tarihinin ülkelerdeki öğretim programlarındaki yerine değindikten sonra ülkemizin eğitim sisteminde, sınıflarında matematik tarihine nasıl yer verilmekte ve yıllar içerisinde nasıl değişim göstermekte olduğunu irdelemek asıl odaklanması gereken noktadır.

2.1.2.2. Matematik tarihinin Türkiye matematik eğitimindeki yeri. Ülkemizde matematik tarihine öğretim programlarında ilk defa yer verilmesi 1926 programına kadar uzanmaktadır. Bu programda sadece kısa bir ifade ile Roma rakamlarının öğretilene değinilmiştir (Gençkaya, 2018). 1926 yılından 1990 yılına kadar yayımlanan bazı öğretim programlarında (1926, 1930, 1948, 1968, 1983, 1990) Roma rakamlarının öğretimine dair değinmeler ile sınırlı kalmıştır (Gençkaya, 2018). 1998 yılında yayımlanan öğretim programında ise Roma rakamlarına ek olarak matematik ünitelerinin işlenişi ile ilgili açıklamalarda “4. ve 5. sınıflarda Atatürk’ün ölçülerle ilgili getirdiği yeniliklerin tarihlerini içeren problemlere geçilmeden önce, bir paragraf halinde bu konudaki çalışmaları ile ilgili açıklayıcı bilgiler verilmelidir.” ifadesi yer almaktadır (Gençkaya, 2018). Ancak tüm bu ifadeler öğretim programlarında matematik tarihinin ne kadar yetersiz kaldığının birer göstergesi olmuştur.

Matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması ise ülkemizde ilk defa davranışçı öğrenme kuramlarından uzaklaşarak yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel alan (Gençkaya, 2018) 2005 ortaokul matematik öğretim programı ile söz konusu olmuştur. Matematik tarihinin önemine ilk defa matematik eğitiminin genel amaçları arasında Cumhuriyet tarihinin en kapsamlı ve hacimli program metni (Özmantar, Akkoç, Kayıran ve Özyurt, 2020) olan 2005 öğretim programında yer verilmiştir. Öğretim programında Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından “*Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.*” ibaresinin genel amaçlar arasında yer verilmesi öğrencilerin matematik tarihinin insanın bilişsel gelişimine katkı sağladığını anlamalarına ve birçok alanda matematiğe duyulan ihtiyacı hissetmelerine dikkat çekilmek istenildiğinin göstergesidir.

2009 programı ise 2005 programının güncellenmiş halidir. 2009 matematik dersi (1-8. sınıf) öğretim programında, 2005 programında yer alan matematik tarihi ile ilgili bölümlere aynı şekilde yer verilmiştir (Gençkaya, 2018). Buna ek olarak 2009 programının ölçme-değerlendirme kısmında ‘Matematik Tarihi’ başlığı altında matematik tarihini temel alan bazı proje ödevi önerilerine yer verildiği gözlenmiştir (Gençkaya, 2018). Bu örnek proje konuları farklı kültürlerdeki matematik, matematiğin tarihsel gelişimi (Mayaların vb.’lerin sayı sistemleri, Mısırlılarda kesirler vb.), matematiğe katkıda bulunanların hayatı (Pisagor, Tales vb.) ve matematiksel oyunların tarihi gibi başlıklardan oluşmaktadır (MEB, 2009). Ayrıca programda ölçme ve öğrenme alanında günümüz ölçmeye dair bilgilerimizin çok eski zamanlarda yaşamış Mısır, Babil, Çin gibi uygarlıklara dayandığı ve ders sürecinde bu

uygarlıkların ölçme birimlerinin ve yöntemlerinin de ele alındığı etkinliklerin yer verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2009).

2009 İlköğretim Matematik Dersi 6-8. sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu'nda matematik tarihine nasıl ve ne ölçüde yer verildiğine dair genel bir bakış edinmek adına bahsedilenlere ek olarak Tablo 2.1. de yardımcı olacaktır.

Tablo 2.1. 2009 Öğretim Programında Matematik Tarihine Dair Kazanımlar ve Yer Verilme Durumları (MEB, 2009)

Sınıf	Öğrenme alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Yer Verilme Durumları
6	Sayılar	Doğal Sayılar	Para harcamayı gerektiren uygun amaçları belirler. Parasını uygun biçimde önceliklerini belirleyerek harcar.	Örnek Etkinlik- Paranın Tarihi Öğretmen, paranın ortaya çıkış nedenini ve paranın insan yaşamındaki işlevi ile ilgili aşağıdaki bilgileri öğrencilere aktarır.
7	Sayılar	Rasyonel Sayılar	Rasyonel sayıları açıklar ve sayı doğrusunda gösterir.	Kazanım Açıklamaları- Rasyonel sayıların tarihçesi ile ilgili araştırma yaptırılır.
7	Olasılık ve İstatistik	Olasılık Çeşitleri	Geometri bilgilerini kullanarak bir olayın olma olasılığını hesaplar.	Kazanım Açıklamaları- Olasılığın tarihçesi ile ilgili rapor hazırlayınız.

2009 öğretim programı (güncellenen 2005 öğretim programı) 2012 yılında kabul edilen ve 4+4+4 kesintili zorunlu ilk ve ortaokul eğitimine yapılan geçiş ile yerini sadeleştirilmiş 2013 programına bırakmıştır (Özmantar, Akkoç, Kayıran ve Özyurt, 2020). 2013 ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programında kapsamlı ve detaylı olarak hazırlanan 2005 programına nazaran kazanımlarda matematik tarihine yer verilmemiş olmasına rağmen programın öğrenme ve öğretme yaklaşımı başlığı altında programda matematiğin gelişimine ilişkin bilgilendirmelerin kullanılmasına dikkat çeken bir bölüm ele alınmıştır. Bu bölümde matematik tarihinin öğrencilerin matematiğe ve matematik öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerine olanak sağladığına, matematik derslerini öğrenciler için daha anlamlı kılacağına ve matematiğin kültürden kültüre aktarılan bir miras olduğuna vurgu yapılmıştır. Özellikle tarihsel kişiliklerin hayatları ve eserlerinin öğrenciler ile paylaşımının öneminden bahsedilmekte ve bu hususta örnekler verilmektedir (MEB, 2013).

2013 programına değerler eğitiminin ve Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi'ne dayalı etkinliklerin ilave edilmesi ile 2017 matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) kabul edilmiştir (Özmantar, Akkoç, Kayıran ve Özyurt, 2020). Programda ‘*Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.*’ ibaresi ile matematik dersi öğretiminde özel amaçlar arasında matematik tarihine değinilmiştir (MEB, 2017).

2009 programında olduğu gibi 2017 programında matematik tarihine yer veren kazanımlar ve yer verilme durumlarını paylaşmak programda matematik tarihine verilen önem hakkında fikir verecektir. Bu kazanımlar sınıf düzeylerine ve yer verilme durumlarına göre Tablo 2.2.’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. 2017 Öğretim Programında Matematik Tarihine Dair Kazanımlar ve Yer Verilme Durumları (MEB, 2017)

Sınıf	Öğrenme alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Yer Verilme Durumları
3	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılar	20’ye kadar olan Romen rakamlarını okur ve yazar.	Kazanım Açıklamaları- Romen rakamları yanında eski uygarlıkların kullandıkları sayı sembolleri, öğrencilerin matematiğe ilgi duymalarını sağlamak amacıyla düzeylerine uygun biçimde matematik tarihinden örneklerle tanıtılır.
5	Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılar	Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.	Kazanım Açıklamaları- Şekil örüntülerine tarihî ve kültürel eserlerimizden örnekler (mimari yapılar, halı süslemeleri, kilim vb.) verilir.

2017 öğretim programının kazanımlarında 5-8. sınıflar düzeyinde sadece bir kazanıma yer verildiği tespit edilmiştir. Program güncelleme çalışmaları sonucunda Eylül 2017 tarihinde uygulamaya konulan ve Ocak 2018 tarihinde yeniden güncellenen (Gençkaya, 2018) Matematik Dersi Öğretim Programı’nda (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) matematik tarihine Tablo 2.2.’de yer alan kazanımlar ile yer verilmiştir. ‘*Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir*’ (MEB, 2018) ifadesi ile programın özel amacında matematik tarihine ayrıca vurgu yapılmıştır.

Ülkemizdeki matematik eğitiminde matematik tarihinin yerine dair bir fikir edinmek kadar yetersizliğinin fark edilmesi de önemlidir. Bu eksikliği gidermek adına neler yapılabileceği hakkında inceleme yapmak ise gerekli olan bir sonraki adımdır.

2.1.3. Matematik Tarihinin Matematik Öğretimine ve Öğrenimine Dâhil Edilme Yolları

Matematik tarihinin matematik öğretimi ve öğrenimindeki rolüne dair araştırmalar ICMI çalışması ile doruğa ulaşmış ve birçok araştırmacı matematik tarihinin eğitimde kullanımını ve bunun önemini araştırmıştır. Fauvel ve Van Maanen'in (1997) hazırladığı bir tartışma belgesi ile başlayan çalışma yine aynı araştırmacılar tarafından 2000 yılında yayımlanan 'Matematik eğitiminde tarih: ICMI çalışması' adlı kapsamlı bir rapor ile sonuçlanmıştır (Gulikers ve Blom, 2001). Matematik tarihinin eğitimde kullanımı ve önemine ilişkin yapılan tüm çalışmalar araştırmacıları matematik tarihinin öğretme ve öğrenme sürecine nasıl dâhil edileceğine yönelik farklı fikirlere ve çalışmalara yöneltmiştir (Bidwell, 1993; Fried, 2001; Jankvist, 2009; Siu, 2000; Swetz'ten aktaran Gençkaya, 2018; Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011).

İlgili alan yazında matematik tarihinin sınıflarda kullanımının yollarına ilişkin farklı görüşlere rastlanmaktadır. Bidwell (1993) sınıfta tarihi kullanmanın üç yolu olduğunu belirtmiştir. İlk yol olarak matematikçilerin resimleri, biyografileri, matematiği veya matematikçileri betimleyen kelime ve semboller gibi yolları ele almıştır. İkinci olarak konular öğretilirken yeri geldikçe konu ya da kavrama yönelik anekdotlar paylaşmayı matematik tarihini derse dâhil etmenin bir yolu olarak sunmuştur. Bu şekilde öğrenciler konu ya da kavramın nasıl ortaya çıktığını ve gelişimini fark edebileceklerdi. Sonuncu yol ise konuların tarihsel gelişimlerini göz önünde bulundurarak, bunlardan bahsederek dersi işlemektir. Ona göre bu iyi bir tarih bilgisi gerektiğinden yetenekli öğretmenler tarafından ulaşılabilecek nadir bir başarıdır.

Swetz'e (1994) göre, matematik tarihi sınıflarda şu beş şekilde kullanılabilir: a) matematikçilerin hayatları ve çalışmalarının üzerinde durma; b) matematiksel terim, sembol ve kelimelerin kökenleri ve anlamlarına dair bilgi edinme; c) tarihsel problemlerin kökenlerinin ya da önemlerinin belirlenmesi; d) tarihsel problemleri veya keşifleri temel alan etkinliklerin uygulaması; e) tarihsel filmler veya videoların ders sırasında izletimi (Gençkaya, 2018).

Siu (2000) ise sınıflarda matematik tarihinin kullanımını kategori olarak sınıflandırmıştır. Bu kategorilerin temsili için A, B, C, D harflerini kullanan Siu anekdotlar için A (Anecdote), geniş bir izleni için B (Broad outline), içerik için C (Content) ve matematiksel fikirlerin gelişimi için D (Development of mathematical ideas) harfini kullanmıştır. Matematik tarihi öğrencilerin ilgisini artırma, büyük matematikçilere karşı takdir ve saygısını aşılama, matematiğin insan ürünü olduğunu fark ettirme, kültürel tarih ile

olan bağlantıları oluşturma ve bazı önemli fikirleri, içerikleri vurgulama görevini anekdotlar ile yapmaktadır. B olarak ifade edilen geniş bir izlenim ise öğrencilerin başta konu ya da tüm ders için genel bir görüş kazanmasına ya da ders sonunda öğrendiklerini gözden geçirmesine olanak sağlayan ve öğrencilere önceki kazanımları ile nasıl ilişki kuracağını gösteren bir araçtır. Öğrencinin öğrenmesinin matematik tarihinin matematik derslerinde kullanımını ile ilerlediğini ‘C’ (Alpaslan, 2011) ile ifade eden Siu D harfini ise öğrencilerin matematiksel fikirlerinin matematiği birincil kaynaklardan öğrenmeleri ile gelişebileceği fikrinin temsili için kullanmıştır (Siu, 2000).

Fried (2001) okul programında matematik tarihine yer verilme şekillerini temelde iki ana strateji altında toplamıştır. Bunlardan ilki olan ‘ekleme stratejisi’ tarihsel anekdotların, matematikçilerin hayat hikâyelerinin ve tarihsel problemlerin eklenmesi gibi tarihsel içeriklerin derslere dâhil edilmesini esas almaktadır. Öğretmenlerin öğrencilerine bir matematikçinin resmini göstermesi gibi stratejinin çok pasif bir halinden sunduğu “Matematik tarihinden gelen problemleri sınıf öğretiminde kullanma” programındaki gibi üst düzey versiyonuna kadar tarihin derslere dâhil edilme yollarını kapsamaktadır (Fried, 2001). Örneğin bu programdaki gibi bu stratejiyi kullanan ikinci dereceden denklemlerin köklerini bulmak için “kareye tamamlama” tekniğini inceleyen bir öğretmen bu yöntemin kökeni olduğu düşünülen Babil problemlerini tanıtarak derse başlayabilir ya da problemler yardımı ile sınıf tartışmasını geliştirebilir (Fried, 2001).

Fried’ın (2001) ikinci olarak belirttiği ‘uyumsama stratejisi’ ise bir yöntemin veya fikrin açıklanmasında tarihsel bir gelişimi kullanma veya konunun tarihsel bir şemaya uyarlanması ile öğretim materyalinin sunulmuş şeklinin değiştirilmesine dayanmaktadır. Bu stratejide öğretim programı ele alınan tarihsel durum ya da modele uyarlanır. Katz’ın (1995) Napier’in Logaritmasını bugünün sınıfına uyarlaması bu stratejiye örnek olarak verilebilir. Örnekte Katz’ın stratejisinin uyumsamaya örnek olması ise tarihsel gelişimi, konunun gerçek öğretiminde bir rehber olarak kullanması ile ilgilidir (Fried, 2001). Katz (1993) yalnızca bir derste belirli konular için tarihten yararlanmayı değil, konuların tarihsel gelişim düzenine göre işlendiği tarihin yapıyı ve akışı belirlediği bir dersi önerir.

Matematik tarihinin derslere üç farklı yol ile dâhil edilebileceğini belirten ICMI, bu yollardan ilki olan ‘tarihsel içeriği doğrudan sunma’ yolunu önermiştir (Bütüner, 2014; Fried, 2001). Bu yolda tarihsel içerik doğrudan öğretime dâhil edilerek ilgili konunun tarihi öğretilir. Ünlü matematikçilerin hayat hikâyeleri, çalışmaları, matematik tarihi ile ilgili kitaplar ya da sadece tarihsel içeriklerin derslerde kullanılması doğrudan ilgili tarihsel bilginin sunulmasıdır (Fried, 2001; Tzanakis ve Arcavi’den aktaran Bütüner, 2014;). ICMI,

ikinci olarak genetik yaklaşım olarak ifade edilen tarihsel içeriği kullanarak ilgili konu ya da kavramı öğretmekten bahseder. Bu yolda tarihsel içerik dolaylı olarak öğrencilere verilir. Örneğin Pisagor bağıntısının sadece ispatını ele alıp kim tarafından nasıl bulunduğu verilmemesi tarihsel içeriğin dolaylı olarak ele alınmasına bir örnektir (Haile'den aktaran Bütüner, 2014). Tarihsel içeriğin öğrencilere matematiğin dinamik ve gelişen doğasını fark ettirmek; matematik kavramların gelişimindeki sosyal ve kültürel bağlamın etkisini göstermek amacı ile sunulması matematik tarihinin sınıflarda kullanımının üçüncü yolu olarak ICMI tarafından belirtilmiştir. Bunlara ek olarak ICMI, Tzanakis ve Arcavi'nin (2000) ortaya koyduğu matematik tarihinin sınıflarda kullanımına ilişkin belirli yollar da sunmuştur.

Matematik tarihinin öğretim ortamında kullanımına dair on üç farklı yol sunan Tzanakis ve Arcavi bunları şöyle açıklamaktadır: Tarihsel ufak parçalar, tarihsel paketler, mekanik araçlar, deneysel matematik etkinlikleri, tarihsel metinler üzerine dayalı araştırma projeleri, birincil kaynaklar, çalışma yaprakları, tarihsel problemler, filmler ve diğer görseller, okul dışı deneyimleri, matematikçilerin yaptıkları hatalardan yararlanma, oyunlar ve internet (akt. Alpaslan, 2011; Baki ve Bütüner, 2013). Aşağıda matematik tarihinin sınıflara dâhil edilmesine ilişkin bu yollar bazı örneklerle yer verilerek açıklanmıştır.

Tarihsel ufak parçalar: Ders kitaplarında yer alan konulara dâhil edilen tarihi içerikli olgusal bilgiler olarak tanımlanabilir (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011). Öğrencilerin tarihi bakış açılarını geliştirmeye yönelik matematikçilerin biyografileri, resimleri, tarihsel şeritler, anekdotlar gibi daha çok öğrencileri motive etme amacı güden kolay anlaşılır tarihi kısımlardır (Ho, 2008). Şekil 2.1'de Fransız matematikçi Henri Poincare'in matematiğin ispat gerektiren doğasına ilişkin söylediği bir sözün aşağıdaki şekilde öğrencilere sunulması tarihsel ufak parçalara bir örnektir.

Bir matematikçi sanmaz fakat bilir, inandırmaya çalışmaz çünkü ispat eder.

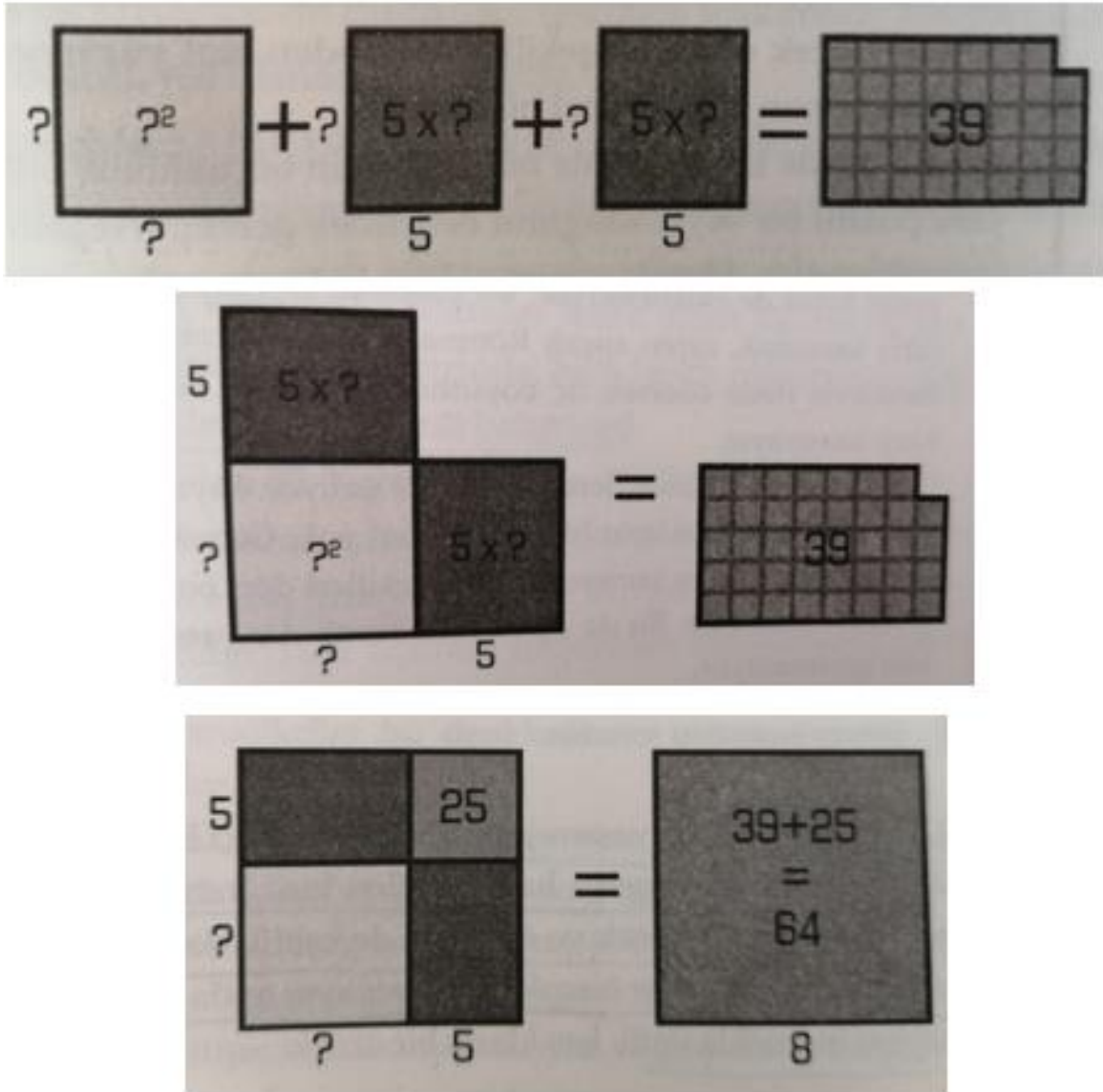
Henri Poincare

Şekil 2.1. Bir matematikçinin sözüne ilişkin tarihsel ufak parçalar örneği

Tarihsel paketler: Belirli matematiksel konulara bağlı eğitim programına dayanan (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011) öğretim programı dışına çıkmadan öğretimi bir iki ders saati ile sınırlı bir konuda kullanılmaya dair hazır materyaller yığınıdır

(Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Baki ve Bütüner, 2013). Bruckheimer ve Arcavi'ye göre bu tür paketlerin kullanımı en çok iki ya da üç ders süreci için uygundur ve içeriklerinin düzeyi tarihsel bir parçadan daha yüksek; ancak iyi bir tarihsel incelemeden daha düşük olan paketlerdir (Ho, 2008). Genellikle uygun tarihsel alıntılar, anekdotlar veya tarihsel ufak parçaların kullanılması ile bir tümevarımdan oluşan paketler öğretime yapılacak etkinliğin ayrıntılı halini, tarihsel arka planını, sınıfta uygulama yapılırken izlenecek yönergeleri ve ders sırasında yararlanılabilecek mekanik araçlar ya da birincil kaynaklar gibi öğretim yardımcılarını içerir (Bruckheimer ve Arcavi'den aktaran Ho, 2008). Cebir öğrenme alanında örüntüler konusunda Fibonacci sayı dizilerini incelemek isteyen bir öğretmen için öğretmen kılavuz kitabında üç ders sürecine yayılan bir öğretim materyali tarihsel pakete bir örnek olabilir. Bu pakette ilk ders için öğrencilerin Fibonacci sayı dizisini ve dizide var olan örüntüyü keşfetmelerine yönelik bir etkinliğe yer verilebilir. İkinci ders için pakette öğretime öğrencilerinin keşiflerinin doğruluğu; dizinin tarihi ve diziyi ortaya koyan matematikçi üzerine tartışmak adına yararlanabileceği ilgili birincil kaynaklara yer verilebilir. Son olarak üçüncü ders için günlük hayatta ve diğer disiplinlerde Fibonacci sayısının yerini araştırmaya yönelik bir araştırma ödevi ya da ilgili müzelere yapılabilecek geziler gibi bir okul dışı deneyim örneği öğretime hazır bir tarihsel materyal olarak sunulabilir.

Tarihsel problemler: Geçmişte çözülemeyen ya da çözülmesi uzun süre almış olan veya farklı, mükemmel çözümleri olan ve matematikte bir alt alanın ortaya çıkmasında özel bir öneme sahip problemlerdir (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011). Ernest (1998) problem çözümlerinin matematik tarihinin temelinde yer aldığını, bilgi gelişimini desteklediğini ve tarihteki matematikçilerin matematik öğrenirken ve yaparken geçirdikleri matematiksel süreçleri ve strateji oluşturmak için verdikleri mücadeleleri bugünün sınıfına taşıdığını savunmaktadır. Şekil 2.2'de El-Harezmi'nin bir denklemini çözmek için kullandığı geliştirilmiş yapboz yöntemini analiz etmeye ve tartışmaya ilişkin içerik tarihsel problemlere bir örnek oluşturabilir.



Şekil 2.2. Matematiğin Kısa Tarihi kitabından El-Harezmi'nin denklem çözümünde kullandığı geliştirilmiş yapboz yöntemi örneği (Launay, 2018, s.128-129)

Yukarıdaki yöntem öğrencilerin verilen stratejiyi sorgulamasını sağlayacak sorular ile öğrencilere sunulduğunda öğrenciler için etkili bir tarihsel problem örneği olabilir. Bu şekilde yapılandırılan tarihsel içerik öğrencilerin Harezmi'nin ilgili denklemini çözmek için kullandığı yöntemin adımlarını kavramaya çalışarak günümüz öğretim programında yer alan eşitlik ve denklem konusu ile ilişkilendirebilmelerine katkı sağlayacaktır.

Mekanik araçlar: Öğretilecek konuya dair matematik tarihine ilişkin seçilen belli başlı materyallerin derslerde kullanılmasına dayanır (Başbüyük, 2018). Matematiksel ispatları tasvir etmek ve ilgili matematiksel konuyu bütünleyici elemanları ile görsel olarak sunmak (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011), matematiksel hesaplamalar ve

cetvel, pergelin yetenekleri ile sınırlanmayan geometrik yapıları oluşturmak için kullanılan tarihsel araçlardır (Ho, 2008). Şekil 2.3'te John Napier tarafından oluşturulan Napier Kemikleri olarak adlandırılan çarpma, bölme ve karekök alma işlemlerini pratik olarak yapabilmek için kullanılan abaküs mekanik araçlara bir örnektir.



Şekil 2.3. Napier Kemikleri (Çubukları)-Mekanik araçlar örneği (MEB, 2019, s. 46)

Deneysel matematik etkinlikleri: Sınıflarda tarihten gelen matematiksel etkinliklerin tekrarlanmasına yönelik yapılan etkinlikler olarak tanımlanabilir (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011). Daha çok tarihsel yöntemlerin uygulanmasına, tarihsel sayıların keşfedilmesine ve teoremlerin ispatına ilişkin etkinlikleri içermektedir. Tarihsel yöntemler ile matematiksel problemlere ya da tartışmalara farklı bir bakış açısı kazanan öğrenciler teoremlerin ve sayıların etkinlikler ile somutlaştırılması sayesinde bunları daha kolay kavrayabilecektir (Başbüyük, 2018). Alpaslan (2011) kumsalda bir daire çizerek pi sayısının yaklaşık değerini hesaplayan ve ip kullanarak bu değeri bulan Sertöz'ün (2013) uygulamasını deneysel matematik etkinliklerinin bir örneği olarak ifade etmiştir.

Oyunlar: İlgili matematik konusunu sunmak için yararlanılan drama gibi rol yapma etkinlikleridir (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011). Fransız Devrimi sırasında 'metre'nin tanımından bir süreci göstermek için Kotarinou, Stathopoulou ve Chronaki tarafından gerçekleştirilen canlandırma tarihsel oyunlara örnek olarak verilebilir (Alpaslan, 2011).

Tarihsel metinlere dayalı araştırma projeleri: Farklı eğitim kademelerinde, öğrencilerin matematiği tarihsel bir bakış açısı ile irdeleyerek yürüttükleri kapsamlı çalışmalardır (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011). Araştırma projelerine örnek olarak öğrencilerden Öklid'in Elementler kitabındaki Pisagor teoreminin ispatı ve ulaştıkları ispatın daha kolayının olup olmadığının araştırılması istenebilir.

Birincil kaynaklar: Matematikçilerin kendi orijinal eserlerini, bunların tercüme edilmiş ya da kabul edilmiş hallerini ifade eder (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011). Birincil kaynaklar öğrencilerin konuyu, problemi ya da teoremi o dönemin bakış açısı ile değerlendirmesine olanak sunmaktadır. Matematiğin anlamsız bilgi ya da teknikler bütünü olmaktan ziyade zamanla gelişen yapısının öğrencilere daha kolay gösterilmesini sağlar (Ho, 2008). Orijinal eserin yazısına ve diline, eserde kullanılan çizimler ve gösterimlere öğretmenin dikkat çekmesi ile ilgili konunun, kavramın ya da ispatın vb. eserin yazıldığı dönemdeki hali öğrencilere fark ettirebilir (Ho, 2008). Aynı zamanda orijinal kaynağı dersine dâhil eden öğretmenler zamanda geriye giderek öğrencilerine matematiğin o zamanın kültürleri ile nasıl iç içe olduğunu gösterebilme olanağına sahiptir (Ho, 2008). Ali Sinan Sertöz (2019) tarafından çevirisi yapılan Öklid'in Elemanları kitabında yer alan düzgün bir beşgenin inşasına üniversite derslerinde yer vererek bu yöntemi öğrenciler ile birlikte keşfetmek birincil kaynakların eğitim sürecine dâhil edilmesinin bir örneği olarak verilebilir.

Çalışma yaprakları: Öğrenilen bir matematik konusunun pekiştirilmesi ya da öğrencilerin eski bilgileri ile bağlantılı yeni bir konunun kavratılması için sınıf içi ya da dışında adım adım ilerlenilerek kullanılan öğretim araçlarıdır (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011). Bunlar dışında öğrencileri grup tartışmasına yönlendirmek ve yeni bilgileri keşfetmek için sorular kümesinden veya küçük etkinliklerden oluşan çalışma yapraklarına matematik tarihinin dâhil edilmesi ile öğrencilerin eleştirel düşüncelerini ve kavramsal öğrenmelerini geliştirmek mümkündür (Ho, 2008). Şekil 2.4'te Babillilerin kullandıkları 60 tabanlı sayı sistemi üzerine oluşturulan tarihsel içerik çalışma yapraklarında kullanılacak bir örnek olabilir. Bu tarihsel içerik günümüzde kullanılan onluk sisteme benzerlik göstermesi bakımından bu iki sistemin birlikte sorgulanması ile öğrencilere sayıların gösterimindeki sistematiki anlamlandırmaları için fırsat sunmaktadır.

Sümer ve Akad topraklarını kapsayan bir imparatorluk olan Babil, Mezopotamya'da adını aldığı Babil kenti etrafında M.Ö. 1894 yılında kurulmuştur. Kullandıkları Çivi yazısını kil tabletler üzerine yazıp bu tabletleri pişiren Babillerin Mezopotamya topraklarında yapılan kazılarda yaklaşık bir milyon tableti bulunmuştur. Bu tabletlerden yüzlercesi

matematik üzerine olup sayılarda geliştirdikleri sistematik ve ileri sembolizmi göstermektedir. Babiller tarafından kullanılan sayılar aşağıdaki şekildedir.

1	∩	11	∩ ∩	121	∩ ∩ ∩	131	∩ ∩ ∩ ∩	41	∩ ∩ ∩ ∩	51	∩ ∩ ∩ ∩ ∩
2	∩ ∩	12	∩ ∩ ∩	22	∩ ∩ ∩ ∩	32	∩ ∩ ∩ ∩ ∩	42	∩ ∩ ∩ ∩ ∩	52	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
3	∩ ∩ ∩	13	∩ ∩ ∩ ∩	23	∩ ∩ ∩ ∩ ∩	33	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	43	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	53	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
4	∩ ∩ ∩ ∩	14	∩ ∩ ∩ ∩ ∩	24	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	34	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	44	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	54	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
5	∩ ∩ ∩ ∩ ∩	15	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	25	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	35	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	45	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	55	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
6	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	16	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	26	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	36	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	46	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	56	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
7	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	17	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	27	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	37	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	47	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	57	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
8	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	18	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	28	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	38	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	48	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	58	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
9	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	19	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	29	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	39	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	49	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	59	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
10	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	20	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	30	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	40	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩	50	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩		

Şekil 2.4. Matematiğin Kısa Tarihi: Sonsuzluğun Terbiye Edilişi (Stewart, 2009, s.16)

- Sayıların sistematüğinde ve sembolizminde neler fark ettiniz?
- Şu an kullandığımız sayı sistemi ile karşılaştırdığınızda benzerlik ya da farklılıkları nelerdir?
- 245, 777 sayısını Babil sistemi ile yazınız.

$$\begin{array}{ccc} \text{III} & \text{III} & \text{III} \\ \text{VV} & \text{VV} & \text{VV} \\ \text{I} & \text{I} & \text{I} \end{array}$$
- gösterimin Babil sayı sisteminde karşılığı nedir?

Okul dışı deneyimler: Matematikçilerin matematiğe ve günlük yaşama nasıl katkı sağladıklarını öğrencilere gösterme fırsatı sunan müzelere ziyaret ya da öğrencilerin matematiksel yapıları fark etmesini sağlayan doğal ortamlarda yapılan yürüyüşler gibi öğrencilerin okuldaki günlük öğrenme deneyimlerinden farklı olan etkinliklerdir (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011). Öğrencilerin Aydın'da yer alan Thales Matematik Müzesi'ndeki altın oran, Mimar Sinan köprüsü, Sezar şifrelemesi, Hayyam üçgeni ve tam kare açılımının geometrik ispatı gibi istasyonlar ve materyaller ile matematiğin tarihini keşfetmeleri buna bir örnek olarak verilebilir. Yine Aydın'daki Cahit Arf Matematik, Bilim

ve Medeniyet Müzesi'nde ve İstanbul'daki İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi'nde yer alan bilim eserlerini öğrencilerin incelemeleri ve bu eserlerin yer verildiği etkinliklere katılmaları Türk-İslâm medeniyetinin matematik tarihindeki rolünü kavrayabilmeleri için bir olanak sunmaktadır. Son olarak matematik tarihinin kullanımı ile ilgili Singapur Bilim Merkezi'nde ünlü matematikçi Leonhard Euler'in hayat hikâyesinin ve matematiğe olan katkılarının anlatıldığı Euler Sergisi (Ho, 2008) okul dışı öğrenme ortamlarına örnek olarak verilebilir.

Filmler ve diğer görseller: Tarihsel bir meseleyi ya da süreci gözler önüne seren filmler ve diğer görsel araçlar, matematiğin bir insan ürünü olduğunun fark ettirilmesine ve disipline verilen sosyal ve kültürel bir emeğin varlığının gösterilmesine olanak sağlar (Tzanakis ve Arcavi, 2000). Alpaslan (2011), Türkiye Radyo Televizyon Kurumu (TRT) tarafından 1994 yılında yayımlanan, matematiğin tarihsel gelişim süreci içinde yer alan önemli olaylardan bazıları ile matematiğin insani yönünü ve matematiğin günlük yaşamdaki yerini ortaya koyan, Ali Sinan Sertöz tarafından sunulan Matematiğin Aydınlik Dünyası adlı belgeselini buna örnek olarak vermiştir. Buna ek olarak derslerde matematik tarihini eğlenceli bir şekilde ele alan, ilgi çekici Matematiğin Öyküsü belgesel serisinin ya da Boole cebiri adı verilen simgesel mantığı oluşturan Matematik dâhisi George Boole adlı ünlü matematikçinin hayatını konu alan belgeselin ders kitaplarında önerilmesi ya da derslerde izletilmesi ve üzerine tartışılması da filmler ve diğer görseller yardımı ile matematik tarihinin derslerde yer buluşuna birer örnek olarak verilebilir. Oyun teorisi kavramına önemli katkıları olan (Vikipedi, 2021) Amerikalı matematikçi John Forbes Nash'ın hayatını konu alan Akıl Oyunları (A Beautiful Mind) filmi gibi matematiğin gelişmesinde insanın rolünü ortaya koyan araçlar da öğrencilerin ezberlenmesi gereken katı kurallardan oluşan bir disiplin olarak benimsedikleri matematiğin ardındaki emeği görmesi ve matematiğe karşı saygı duyması açısından önem arz eder.

Matematikçilerin yaptıkları hatalar: Matematikçilerin hatalarından, alternatif kavramlardan, bakış açılarındaki zaman içerisinde gerçekleşen değişikliklerden, örtük varsayımların gözden geçirilmesinden, matematiğin geçmişinden kaynaklanan sezgisel çıkarımlardan yararlanma odaklı bir yoldur (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011). Matematiksel bakış açılarının yıllar içerisindeki değişim ve gelişimini incelemek öğrencilere günümüz matematiği ile geçmişi karşılaştırmalarında yardımcı olurken matematikçilerin yaptıkları hataları irdelemek öğrencilerin ilgili probleme ya da konuya ilişkin bakış açılarının genişlemesini sağlayacaktır (Fernandes ve Garnica'dan aktaran Başbüyük, 2018). Matematikçilerin yaptıkları hatalara bir örnek olarak Pisagor'un

geometride iki doğru parçasının her zaman ölçekdeş olmasını düşünmesi verilebilir (Launay, 2016). Diğer bir ifade ile Pisagor için 12 santimetreden büyük ancak 13 santimetreden küçük bir çizginin ölçülebilmesi için on kat daha küçük bir birim olan milimetre kullanılması gerekiyor (Launay, 2016). Bir öğretmen ondalık sayıları öğrencilerine tanıtırken ya da kareköklü ifadelerle giriş yaparken dersine bu ifade ile başlayarak matematikçilerin yaptıkları hatalar aracılığı ile ilgili konuya yönelik tarihsel içeriğe dersinde yer vermesi mümkündür.

İnternet: Matematik öğretimi ve öğreniminde kullanmak için yararlanılabilir (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011). İnternet aracılığı ile matematik tarihinin derslere dâhil edilmesinin bir örneği İtalya'da kullanılan popüler ders kitaplarında öğretilen ilgili konu ya da kavrama yönelik etkinlikler ile biten exploration adlı bazı sayfaların yer alması olabilir (Boye ve diğ., 2011). Bu sayfalardaki etkinlikler aritmetik üçgenin tarihinin web'de aratılmasını istemesinin yanı sıra Pascal üçgeni, binom katsayıları gibi anahtar sözcükleri kullanarak (Boye ve diğ., 2011) öğrencileri ilgili matematiksel içeriğin tarihini araştırmaya ve sorgulamaya yöneltir. Diğer bir örnek olarak öğretmenin öğrencilerine verdiği matematik tarihi ile ilgili bir araştırma ödevi üzerine oluşturduğu forum yardımı ile öğrencilerin birbirlerinden yeni bilgiler öğrenmesini ve öğrendikleri tarihi bilgilerin doğruluğunu tartışmaları için verimli bir öğrenme ortamı sunması da verilebilir.

Jankvist (2009) matematik tarihinin eğitimde kullanılmasının, tarihi matematiğin öğrenimi ve öğretimine destek olacak bir araç ve kendi içerisinde bir amaç olmak üzere iki farklı görüşe dayandığını ifade etmektedir. Matematik tarihini bir araç olarak kullanmanın temelinde 'Öğrenciler matematiği nasıl öğrenirler?' sorusu yatmaktadır. Jankvist'e (2009) göre matematik tarihine derslerde aşağıdaki şekillerde yer verilmesi ilgili kavram ya da konunun kavramsal olarak öğretilmesi için tarihin bir araç olarak kullanıldığını ifade etmektedir.

- Öğrencilerin derse yönelik ilgi ve motivasyonunu yüksek tutmak
- Matematiğin insani yönünü ortaya koyarak öğrenciler için ürkütücü yönünü en aza indirmek
- Öğrencilerin kavramakta ve anlamlandırmakta zorluk çektikleri aynı matematiksel kavramın günümüzdeki halini almasının büyük matematikçilerin yüzlerce yıllık katkıları ile gerçekleştiğini öğrencilere fark ettirmek
- Matematikçilerin zorlandıkları noktaların da disiplinin gelişiminin bir parçası olduğunu göstermek

Matematik tarihi öğrencilerin derse karşı tutumunun olumlu yönde gelişmesine yönelik bir araç olmanın yanı sıra ilgili konu ya da kavramın öğretilmesinde öğretmenlere farklı bir bağlam, sunum şekli; öğrencilere ise farklı bir açıdan bakma fırsatı tanınması ile öğrenme ve öğretmeyi iyileştirmede bilişsel bir araç rolünü üstlenmektedir (Jankvist, 2009).

Jankvist'e (2009) göre matematik tarihinin öğrenme yönlerinin kendi içinde bir amaca hizmet etmesini esas alan kullanımı, tarihi derslerde amaç olarak kullanmaktır. Burada anlatılmak istenen sınıflarda matematik tarihinin öğretilecek konu ya da kavramdan bağımsız olarak değil matematiğin gelişimsel ve evrimsel yönlerine odaklanarak öğrencilere sunulmasıdır (Jankvist, 2009). Jankvist (2009) matematik tarihine derslerde aşağıdaki şekillerde yer verildiği takdirde matematiğin kendi içerisinde bir amaca hizmet ettiğini göstermek için tarihin amaç olarak kullanıldığını belirtmektedir:

- Matematiğin zamana, mekâna ve kültüre göre değişim gösterdiğini ortaya koymak
- Matematiğin zaman içerisindeki gelişimini fark ettirmek
- Matematiğin gelişiminde insanın rolünü ortaya koymak
- Matematiğin yıllar içerisinde birçok farklı kültür ile geliştiğini; matematik ve bu kültürlerin birbirlerini şekillendirmeleri üzerindeki etkisini göstermek

Jankvist (2009) ayrıca matematik tarihinin matematik öğretimi ve öğreniminde nasıl kullanılabileceğine yönelik her birinin kendi içerisinde kullanımının azdan çok kapsamlıya ölçeklenebilecek aydınlatma, modül ve tarih temelli yaklaşımlar olmak üzere üç temel yaklaşım önermiştir. İlk kategori olan aydınlatma yaklaşımı sınıf ortamında öğretimin ya da ders kitaplarının matematiğin öğretilmesi ve öğrenilmesine ilişkin tarihsel yönden desteklenmesidir (Jankvist, 2009). Farklı boyut ve kapsamlarda olabilen yaklaşımın en düşük ölçeği Jankvist'in (2009) '*matematik eğitimi güvecine eklenen baharatlar*' olarak gördüğü Tzanakis ve Arcavi'nin (2000) tarihsel ufak parçalar olarak isimlendirdiği tarihi öğelerdir. Yaklaşımın daha kapsamlısı ve yüksek ölçeklisi olarak Lindstrøm'un (1995) ortaya koyduğu 'tarihsel özsöz veya son deyiş' ele alınabilir (Baki ve Bütüner, 2013; Jankvist, 2009). Matematik ders kitaplarında bazı bölümlerin sonunda yer alan motive edici tarihsel problemler ve özgün eserlere atıflar tarihsel son deyişlere birer örnektir (Jankvist, 2009). Tarihe ayrılmış öğretim birimlerini temsil eden modül yaklaşımı da bir önceki gibi boyut ve ölçek olarak farklılık göstermektedir (Jankvist, 2009). En düşük ölçeği Tzanakis ve Arcavi'nin "tarihsel paketler" olarak adlandırdığı tarihi öğelerden ibaretken; orta ölçekli

modül yaklaşımında 10-20 ders saatine yayılan materyaller ile karşılaşmaktadır (Jankvist, 2009). Uygulamasında orijinal kaynakların okunması, öğrenci projeleri ve tarihi oyunlar gibi öğretim programının içermediği matematik etkinliklerini öğrencilere tanıtmaya olanak sağladığından bu boyuttaki modüllerin öğretim programına bağlılığı zorunlu değildir (Jankvist, 2009). Yüksek ölçekli modül yaklaşımında ise matematik programında tarihsel verilerin hesabı, kavramsal gelişmelerin tarihi gibi matematik tarihi ile ilgili tüm içeriklere yer verilmektedir (Jankvist, 2009). Derste kullanılan tarihsel içeriğin düzeyine göre birincil veya ikincil kaynaklar ve genişletilmiş öğrenci araştırma projeleri kullanılabilir (Baki ve Bütüner, 2013; Jankvist, 2009). Son olarak tarih temelli yaklaşım ise matematiğin gelişimi ve tarihçesi ile doğrudan ilgili öğelerin kullanımını içermektedir (Jankvist, 2009). Matematik tarihini dolaylı olarak ele alan, tarihsel gelişim üzerinden tartışma gerçekleştirilmeyen bu yaklaşımda matematiksel konuların sunulma sırasında ve şeklinde tarih odak noktasıdır (Jankvist, 2009). Örneğin bu yaklaşıma göre sayı kümelerinin öğretiminde kümelerin gelişim sırasına göre bir öğretim esas alınmaktadır (Jankvist, 2009).

2.2. İlgili Çalışmalar

Alan yazında matematik tarihine ilişkin son 20 yılda yürütülen birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Bu çalışmalar öğrenci, öğretmen adayları ve öğretmenlerin matematik tarihine yönelik tutum ya da görüşlerini ölçmeye, matematik tarihine yönelik belirli bir uygulamanın öğretmen ve öğrencilerdeki yansımalarını araştırmaya ve matematik öğretim programı veya ders kitaplarında yer alan matematik tarihini incelemeye yönelik yapılan çalışmalar olmak üzere üç ana başlık altında toplanabilir. Bu çalışmalar tüm eğitim düzeylerine ve bu düzeylerdeki öğrenci ve öğretmenlere yönelik çalışmaları içerse de araştırmanın amacına uygun olarak aşağıda belirtilen çalışmalar genellikle ortaokul öğrencileri ve öğretmenleri, ders kitapları ve ilköğretim matematik öğretmen adayları ile sınırlandırılmıştır.

2.2.1. Öğrenci, Öğretmen adayları ve Öğretmenlerin Matematik Tarihine İlişkin Tutum ya da Görüşlerini Ölçmeye Yönelik Yapılan Çalışmalar

Fraser ve Koop (1978) 13 ile 15 yaş arasındaki öğrenciler için geliştirilen matematik tarihi ile ilgili bazı öğretim materyalleri hakkında öğretmenlerin görüşlerini almak amacı ile yürüttükleri çalışmada Tales hakkında bir oyun ve konilerin tarihi ile ilgili bir makale üzerine odaklanmıştır. Öğretmenlere uygulanan görüş anketi sonucunda öğretmenlerin öğretimde matematiksel bir oyun kullanmanın aşırı zaman aldığı ve ortalama bir matematik

öğretmenin sahip olmadığı becerileri gerektirebileceği konusunda endişelerinin olduğu gözlenmiştir. Materyalin çeşitli yönleri hakkında olumlu görüşlere sahip olmalarına rağmen öğretmenlerin önemli bir çoğunluğu materyali kendi öğretimlerinde kullanmayacaklarını ifade etmişlerdir.

Yenilmez'in (2011) matematik öğretmeni adaylarının Matematik Tarihi dersine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği araştırmasında 'Matematik Tarihi Dersine Yönelik Görüş Anketi' kullanılmış ve Matematik Tarihi dersini almanın bir ilköğretim matematik öğretmeni adayına ne gibi katkıları olacağına ilişkin öğretmen adaylarının düşünceleri belirlenmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğretmen adayları en çok sayılar, geometri ve denklem çözme konularındaki tarihsel gelişimleri öğrenmenin yararını gördüklerini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra ünlü matematikçilerin hayat hikâyelerini ve matematiksel kavramların tarihi gelişimini öğrenmenin kendilerine olan katkıları ve öğrendiklerine gelecekte derslerinde de yer vereceklerini belirtmişlerdir.

Alpaslan'ın (2011) öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgileri ile matematik tarihi kullanımına ilişkin tutum ve inançları arasındaki ilişkisini incelediği araştırmasında öğretmen adaylarına matematik tarihine ilişkin bilgi testi ve kullanımına yönelik tutum ve inanç anketi uygulanmıştır. Araştırmanın bulguları matematik öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgilerine ilişkin ortalama puanları ile kullanımına ilişkin tutum ve inanç ortalama puanları arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu göstermiştir.

Hatisaru ve Erbaş'ın (2012) Türk, Portekiz, İspanyol ve Fransız matematik öğretmenlerinden oluşan bir grup öğretmenin, matematik öğretim ve öğreniminde matematiğin tarihinden yararlanılması ile ilgili görüşlerini karşılaştırdığı araştırmanın sonucunda öğretmenlerin matematik derslerinde matematik tarihinden yararlanılması gerektiğini ve bunun öğrencilerin matematiğe karşı ilgi ve motivasyonunu artıracığı inancına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Buna ek olarak diğer ülke öğretmenlerinin matematik tarihi ile desteklenen bir öğretimin öğrencilerin matematiksel kavramların kökeni ve gelişimi ile ilgili bilgi edinmelerini sağlayacağını düşündükleri tespit edilmiştir. Bu öğretmenlerin konuya başlamadan önce konuyla ilgili tarihsel problemleri öğrencilere sunma ve üretilen çözümleri öğrencileri ile paylaşma şeklinde uygulamalarının oldukları gözlenmiştir. Öte yandan Türk öğretmenlerin uygulamalarının öğrencilere tarihteki matematikçiler hakkında bilgi vermek ile sınırlı kaldıkları fark edilmiştir.

Goodwin, Bowman, Wease, Keys, Fullwood ve Mower (2014) ilköğretim ve lise öğretmenlerinin matematik imajları (imge) ile matematik tarihi bilgileri arasındaki ilişkiyi araştırmak amacı ile yürüttükleri çalışmalarında ölçme aracı olarak Matematik Görüntüleri

Anketi, Matematik Tarihi Testi ve demografik ögelerden oluşan bir testi kullanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Matematik Tarihi testinden yüksek puan alan öğretmenlerin, araştırmanın/ sorgulamanın gerçekleri bilmekten önemli olduğuna, matematiğin gelişiminin devam ettiğine, kültürlere göre farklılaştığına inanma olasılıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Öte yandan testten düşük puan alan öğretmenlerin matematiği birbirinden bağımsız gerçekler, kurallar ve beceriler kümesi olarak düşünme eğiliminde olma olasılıklarının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Alpaslan ve Işıksal-Bostan'ın (2015) 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik tarihi bilgileri ile derslerinde matematik tarihi kullanılmasına ilişkin tutumlarının ve inanışlarının cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre inceledikleri araştırmalarında, öğrencilere matematik tarihine ilişkin bilgi testi ve kullanımına yönelik tutum ve inanış anketi uygulanmıştır. Bulgular sonucunda öğrencilerin çoğunluğunun derslerinde matematik tarihine yer verilmediği tespit edilmiştir. Ayrıca matematik tarihi bilgileri yetersiz olan öğrencilerin okul matematiğinde matematik tarihi kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışlarının olumluya yakın olduğunun belirlenmesinin yanı sıra bu konudaki fikirlerinin yeterince gelişmediği ortaya çıkmıştır.

2.2.2. Matematik Tarihine Yönelik Belirli Bir Uygulamanın Ortaokul Öğretmen ve Öğrencilerdeki Yansımaları İnceleyen Çalışmalar

Jardine (1997) üniversite öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada matematik tarihinin kullanımına ilişkin öğrencilerin görüşlerini incelemiştir. Öğretmenler öğrencilerine matematik tarihini kullanarak işlenebilecek konuları vermiş ve öğrenciler derslerde ilgili tarihsel kavram/ karakter/ konu hakkında kısa araştırma yazısı yazmışlar ve kısa bir sunum yapmışlardır. Öğrencilerden yapılan matematik tarihine dayalı etkinlikler ile ilgili görüşlerini sunmaları bir anket ile istendiğinde öğrencilerin tarihsel yaklaşımın öğrenmelerine katkı sağladığı, tarihsel yaklaşıma dayalı derslerin işlenmesine devam edilmesi düşüncesinde oldukları görülmüştür.

Oprukçu-Gönülateş (2004) tarafından matematik tarihinin öğretimde kullanılmasına yönelik bir uygulama sonrasında aday öğretmenlerin tutum ve görüşlerindeki değişimlerin incelendiği yarı-deneysel bir araştırma yürütülmüştür. Çalışmada 'Matematik Öğretiminde Öğretim Yöntemleri' dersine aday öğretmenlerin matematik tarihini derslerde kullanmalarına yönelik yatkınlıklarını arttırmak amacı ile tasarlanmış etkinlikler dâhil edilmiştir. Aday öğretmenlere uygulanan 'Matematik Öğretiminde Matematik Tarihi Tutum Ölçeği' ve "Matematik Tarihi-Matematik Öğretim Yöntemleri Anketi" sonucunda bulgular

matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanımına ilişkin tutum ve bilgilerinde bir artış olduğunu göstermiştir; ancak tutumlarındaki bu artış anlamlı bir düzeyde değildir. Öte yandan aday öğretmenlerin matematik tarihini matematik derslerinde kullanmaya yönelik yöntem sayısında anlamlı bir artış; matematik tarihinin matematik derslerinde kullanımına ilişkin yazılan örneklerin kalitesinde ise anlamlı bir gelişim gözlenmiştir.

Lawrence (2006) tarafından 11-18 yaş öğrencilerin matematik öğrenme motivasyonunu artırmak, bağlamsal öğrenme aracılığı ile öğrencilerin konuyu anlamalarını desteklemek ve matematiksel kavramların gelişimine ilişkin artan bilgileri sayesinde farklı matematiksel kavramlar arasında ilişki kurabilmelerini sağlamak amacı ile bir araştırma yürütülmüştür. Çalışmasında ‘Matematik Senin için İyidir’ başlıklı projesinde tarihsel etkinliklerin bolca yer aldığı bir internet sitesinin öğrencilerin motivasyonları ve öğrenmeleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Ünlü matematikçilerin hayat hikâyelerinden, çalışma yapraklarından, araştırma temelli etkinliklerden ve tematik ev ödevlerinden yararlanılan siteyi kullanan öğrencilerin görüşleri anket ve görüşmeler aracılığı ile belirlenmiştir. Bulgular öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarının ve başarılarının arttığını; ev ödevlerinin onlar için zevkli ve kolay hale geldiğini göstermiştir. Bunların yanı sıra çalışmada öğrencilerin matematiği öğrenmeye ilişkin güvenlerinde ve öğrendikleri konuları anlamalarında istikrarlı bir artışın olduğunu yansıtan ürünler ortaya koydukları gözlenmiştir.

İdikut’un (2007) matematik tarihinden yararlanmanın, yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve öğrenilenlerin kalıcılık düzeylerine etkisini araştırdığı çalışmanın sonucunda matematik tarihine yer verilen derslerin, klasik olarak işlenen derslere göre öğrenilenlerin kalıcılığı açısından anlamlılık bir farklılığa yol açmadığı gözlenmiştir. Öte yandan öğrencilerin ders başarılarının artmasında oldukça etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nataraj ve Thomas (2009) tarafından on üç yaşındaki ortaokul öğrencilerinin sayı ve işleme konusuna ilişkin kavramsal anlayışlarını geliştirmek adına bir araştırma yürütülmüştür. Çalışmalarında büyük sayıların ve sayı sistemlerinin tarihsel gelişiminin ve somut materyallerle modellenmenin yer verildiği öğretimin öğrencilerde büyük sayıları adlandırma ve kullanmada yeterlilik kazanmalarında olumlu bir rolünün olduğu görülmüştür.

Seyitoğlu, Akkaya, Yıldız, Arslan ve Coştu’nun (2011) bir grup sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdiği Pisagor teoreminin tarihçesi üzerine kurgulanan ders

uygulamasına ilişkin öğrenci görüşlerini inceledikleri araştırmada öğrencilerin çoğu dersten zevk aldıklarını ve bu şekildeki derslere daha çok katılmak istediklerini ifade etmişlerdir.

Albayrak'ın (2011) matematik tarihi ile bütünleşmiş piramidin, koninin ve kürenin hacmine ilişkin öğretim tasarımının sekizinci sınıf öğrencilerinin ilgili konudaki başarılarına etkisinin gözlemlendiği yarı deneysel olarak yürüttüğü çalışmada deney grubundaki öğrencilerin başarılarının kontrol grubundakilere göre anlamlı bir fark ile daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Kaygın, Balçın, Yıldız ve Arslan'ın (2011) matematik tarihi ile işlenen Fibonacci sayılarının ve altın oranın öğretilmesine ilişkin dersin öğrenci başarısına etkisini belirlemeye yönelik yürüttükleri çalışmada matematik tarihi üzerinden ilerlenen derste ilgili konunun öğretiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin başarıları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Bayam (2012) tarafından matematik dersindeki sayılar, geometri, cebir ve olasılık öğrenme alanlarının matematik tarihi destekli öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin başarısına etkisinin gözlemlendiği yarı deneysel bir araştırma yürütülmüştür. Çalışmada MEB tarafından önerilen yıllık planın yeniden düzenlenmesi, kazanımda rolü olan ünlü matematikçiler ve tarihi anekdotların öğrencilere ödev olarak verilmesi sonucunda öğrencilerin performans notlarının öğrenci başarısını arttırdığı gözlemlenmiştir.

Yıldız (2013) tarafından matematik tarihinin derslerde kullanımına yönelik uygulanan hizmet içi eğitim programının ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerindeki ve matematik tarihine derslerinde yer verme durumlarındaki değişime katkısını incelemek amacı ile bir araştırma yürütülmüştür. Çalışmasında öğretmenlerin öğretimde matematik tarihinin kullanımına ilişkin puanlarında hizmet içi eğitim programından sonra artış olduğu ve derslerini matematik tarihi etkinlikleri ile destekleme isteğinde oldukları gözlemlenmiştir.

Bütüner'in (2016) matematik tarihinden gelen somut öğrenme araçları ile öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin başarı durumlarına etkisini incelediği yarı deneysel çalışmasının sonuçları öğrencilerin yapılan etkinlikleri ve somut modelleri sevdiklerini ve öğretici bulduklarını, kuralları keşfederek öğrendiklerini ve matematik tarihine ilişkin deneyimlerinin sadece matematikçilerin hayat hikâyeleri üzerine kurulu olduğunu göstermiştir.

Bütüner'in (2016) sekizinci sınıf öğrencilerin Babil sayı sistemi ile modern sayı sistemini karşılaştırarak modern sayı sisteminin kullanılabilirliğine yönelik düşünceler geliştirmelerini ve matematiğin çok kültürlü, süreç içerisinde gelişen yapısını kavramalarını amaçladığı çalışmasında özel durum yöntemi kullanılmıştır. Çalışma yapıları kullanılarak

yürütülen araştırmada veriler yazılı görüş formu ile toplanarak içerik analizine tabi tutulmuştur. Bulgularda öğrencilerin Babil sayıları ile yazmayı kolay bulmayarak vakit alan bir sistem olarak değerlendirdikleri ve modern sayı sistemini kullanışlı buldukları gözlenmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin Pisagor bağıntısının, Pisagor'dan çok önce Babiller tarafından kullanıldığını bilmedikleri sonucuna varılmıştır.

2.2.3. Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Tarihini İncelemeye Yönelik Çalışmalar

2.2.3.1. Uluslararası çalışmalar. Smestad (2000) 1997 reformundan sonra Norveç'te 6-16 yaş öğrencilerine okutulan matematik ders kitaplarında matematik tarihine nasıl ve ne ölçüde yer verildiğini belirleme amacı ile yürüttüğü çalışmasında matematik tarihi durumlarının yer aldığı konuları, bu durumlara ilişkin bazı örnek hataları ve alıştırmaları da sunmuştur. Verilerin analizi boyunca ortaokul düzeyindeki ders kitaplarında toplamda on dokuz sayfa matematik tarihi durumuna eski sayı ve ölçü sistemleri; pi sayısının hesaplanması ve Arşimet konularında rastlanmıştır. Genel olarak matematik tarihi durumlarının verilişlerinde ise kronolojik hatalar, asıl tarih yerine mit haline gelen bilgiler, kavram yanlışlarını güçlendirecek örnekler, verilen durumun basitleştirilmiş versiyonunda görülen hatalar ve bunların yanı sıra küçük hatalar tespit edilmiştir.

Fasanelli (2000) çalışmasında Avusturya, Brezilya, İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri, Norveç, Polonya, Yeni Zelanda, Japonya'yı içeren on altı ülkenin matematik eğitimlerinde matematik tarihine verdikleri yer üzerine yürüttüğü çalışmasında 1996 yılında Çin'in tamamına yakınındaki okullarda okutulan ders kitaplarında on altı matematik tarihi durumu tespit etmiştir. Bunların çoğunluğunu ortaokul düzeyinde olmak üzere negatif sayılar, geometrinin kökeni, bazı matematiksel semboller, irrasyonel sayıların keşfi, üçgenin alanı, pi sayısı gibi konulara ve Gauss, Euclid, Diophantus, Heron, Yang Hui, Liu Hui, Qin Jiu Shao gibi matematikçilere ilişkin matematik tarihi durumlarının oluşturduğu gözlenmiştir.

Lakoma (2000) ilkökul, ortaokul ve lise düzeyinde olmak üzere izlenilen matematik öğretim programı ve okutulan matematik ders kitaplarını incelediği çalışmasında matematik tarihine yer verilen konuları ve ilgili tarihsel duruma nasıl yer verildiğini belirlemiş ve bazı örneklerini sunmuştur. Sunulan bulgulara göre öğretim programında altıncı sınıf düzeyinde Pisagor üçlülerinin keşfi ile sayıların bölünebilme özelliklerine; izometrik şekiller oluşturma ve tangram parçalarını birleştirme ile geometrik dönüşümler ve izometrilere; asal sayıları

bulmak için Eratosthenes kalburu algoritmasını kullanma ile var olan durumu/düzeni keşfetme ve formülleştirme konularına değinilmiştir. Ders kitaplarının tümünde ise ünlü matematikçilerin hayatına ve eşitlik, karekök ve kare alma işaretleri gibi çeşitli matematiksel gösterimlerin kökenlerine ilişkin bazı notlara; Mısır, Çin, Hindu ve Yunan matematiği, Pisagor okulu, Öklid ve Elementler gibi çeşitli kültürlerdeki matematiksel etkinliklere veya matematiksel fikirlere yer verildiği tespit edilmiştir.

Thomaidis ve Tzanakis'in (2010) Yunan lisesinde okutulan (7-9. sınıflar) resmi matematik ders kitaplarında yer verilen matematik tarihi öğelerini incelemeye yönelik yaptıkları araştırmada kitaplarda birçok tarihi materyal yer almasına rağmen detaylı olarak incelendiğinde bazı ciddi tarihsel hataların, belirsizliklerin ya da eksikliklerin olduğu sonucuna varılmıştır.

Xenofontos ve Papadopoulos (2015) tarafından matematik tarihine Kıbrıs Rum Kesimi ve Yunanistan'daki ortaokul matematik ders kitaplarında nasıl yer verildiğini araştırmak amacı ile bir çalışma yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda tarihsel öğelerin kitaplara dâhil edilmiş şekillerinin dört ana başlık etrafında toplanabileceği belirlenmiştir: a) matematikçilerin hayat hikâyelerine veya matematiksel bir kavramın kökenine yönelik referanslar; b) bir matematiksel yöntemin veya bir çözüm ya da ispat içeren formülün geçmişine ilişkin referanslar; c) bir çözüm, açıklama veya ispat gerektiren tamamen bilişsel öğelere ait matematiksel görevler; d) bir tartışmayı ya da matematik tarihini matematik dışındaki yaşamla ilişkilendirecek bir projenin üretimini teşvik eden görevler.

Ju, Moon ve Song (2016) yedinci sınıf Kore matematik ders kitaplarında matematik tarihine ne ölçüde yer verildiğini çok kültürlü bir bakış açısı ile inceledikleri bir araştırma yürütmüştür. Çalışmanın sonucunda kitaplarda tarihsel içeriklerin çeşitli şekillerde yer aldığı; ancak öğrencileri yorumlamaya, çıkarım yapmaya, gerekçelendirmeye ve eleştirel düşünmeye vb. yönlendiren bilişsel açıdan (daha) üst düzey örneklerin yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

2.2.3.2. Ulusal çalışmalar. Baki ve Yıldız'ın (2010) 2009-2010 eğitim-öğretim yılında okutulan ilköğretim 6-8. sınıf matematik ders kitaplarındaki matematik tarihine ilişkin bölümleri doküman analizi yolu ile incelediği ve bu bölümler hakkında öğretmenlerin görüşlerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında örnek olay yöntemi kullanılarak beş matematik öğretmeniyle yarı-yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda ders kitaplarındaki matematik tarihi durumlarının ilgili küçük bölümler, matematikçilerin hayat hikâyeleri, tarihsel problemler, matematiksel bir kavram

ya da konunun tarihsel gelişimi ve matematik ya da tarihi ile ilgili sözler olmak üzere beş ana kategoride çeşitlendiği tespit edilmiştir. Ayrıca sınıf düzeylerine göre incelenen ders kitaplarındaki matematik tarihi durumlarının toplamda en fazla ilgili küçük bölümler şeklinde yer aldığı; ancak tarihsel problemler ve matematiksel bir kavram ya da konunun tarihsel gelişimi ile ilgili pek fazla örneğe rastlanmadığı gözlenmiştir. Öğretmenler ise bu tarihsel kısımlara ilişkin görüşlerini ifade ederken öğrencilerin matematiği zevkli ve anlamlı öğrenebilmesi için matematik tarihinin derslerde kullanılmasını desteklediklerini; ancak bu kısımlara derslerinde nasıl yer verecekleri hakkında tereddüt etmeleri sebebi ile kullanamadıklarını belirtmişlerdir.

Baki ve Bütüner'in (2013) ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihine yer verilmiş şekillerini ve bunlara yer verilme gerekçelerini incelemek amacı ile yürüttükleri çalışmada doküman analizi ile veriler toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin sadece tarihsel ufak parçalar şeklinde yer aldığı belirlenmiştir.

Erdoğan, Eşmen ve Fındık'ın (2015) 2013-2014 eğitim-öğretim yılında okutulmak için Talim ve Terbiye Kurulu tarafından onaylanan ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihine ne derece ve ne şekilde yer verildiğini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada matematik tarihine ilişkin öğeler belirlenerek sınıflandırılmış, ekolojik analiz modeli ile öğelerin içerikleri analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin sayıca yetersiz olduğu; içerik bakımından birçoğunun ilgili konuda öğrencileri motive etme amacı taşıırken öğrencilerin ilgili kavramı ya da konuyu anlamlandırmalarına, analiz etmelerine olanak sağlayan öğelerin çok az sayıda olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca bazı matematik tarihi öğelerinde ekolojik yönden bazı problemler olduğu belirlenmiştir.

Eren, Bulut ve Bulut'un (2015) matematik tarihinin matematik ders kitaplarına dâhil edilme durumlarını araştırmaya yönelik yürüttükleri çalışmada 6, 7, 8. sınıf matematik ve on birinci sınıf geometri ders kitapları bu amaç doğrultusunda incelenmiş ve 42 matematik tarihi durumu tespit edilmiştir. Bu durumların incelenmesi sonucunda ders kitaplarındaki matematik tarihi durumlarına yer verilmiş şekillerinin altı başlık altında toplandığı görülmüştür. Bunlar insanların matematiğin gelişimine olan katkıları ile disiplinin insani yönünü öğrencilere gösterme, kavramların gelişimini gösterme, araştırma ve sorgulamaya yönelik fırsatlar sunma, öğrencilerin matematiğe bakış açılarını değiştirme, matematiğin toplumdaki yerini açıklama ve çok kültürlü bir yaklaşım geliştirmedir. Ders kitaplarında matematik tarihi ile ilgili durumların en çok öğrencilere matematiğin insani yönünü

gösterme ve en az öğrencilerin araştırma ve sorgulamalarına yönelik fırsatlar sunma şekilleri ile yer aldığı tespit edilmiştir.

Tan-Şişman ve Kirez (2018) ortaokul düzeyindeki matematik dersi öğretim programında ve 2015-2016 eğitim-öğretim yılında MEB tarafından onaylanmış ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihine nasıl yer verildiğini incelemiştir. Bu çalışmada programın altıncı sınıf kazanımlarında ve öğrenme-öğretme durumlarında sırası ile sadece bir referans ve öneri niteliğinde matematik tarihine yönelik bazı ifadelere yer verildiği görülmüştür. İçerik ve ölçme-değerlendirme durumlarında ise matematik tarihine değinilmemiştir. 5-8. sınıf ortaokul matematik ders kitaplarında ise matematik tarihine ilişkin yirmi yedi örneğe rastlanmıştır. Bu örneklerin çoğunun konu girişlerinde temel düzeyde matematik tarihi içeren öğeler olduğu tespit edilmiştir.

Mersin ve Durmuş (2018) tarafından 2016-2017 eğitim öğretim yılında Talim ve Terbiye Kurulu tarafından onaylanan ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematik tarihi ile ilgili durumların dersin hangi aşamasında ve öğrenme alanında ele alındığı, hangi konularla ilişkilendirildiği ve bu ilişkilendirmede hangi etkinliklere yer verildiğinin incelenmesi amacı ile bir araştırma yürütülmüştür. Altı ders kitabının doküman analizi yöntemi ile incelenmesi sonucunda kitaplarda on dokuz matematik tarihi ögesine yer verildiği tespit edilmiştir. Bulgular öğelerin büyük çoğunluğunun beşinci ve altıncı sınıf ders kitaplarında tarihsel notlar şeklinde yoğunlaştığını ve ders kitaplarında matematiğin tarihsel yönüne yeterince yer verilmediğini göstermiştir.

Ulaşılabilir kaynaklar incelendiğinde hem ülkemizde hem de yurt dışında matematik tarihinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ve görüşlerindeki etkisini (Alpaslan, 2011; Alpaslan ve Işıksal-Bostan, 2015; Fraser ve Koop, 1978; Goodwin ve diğ., 2014; Hatisaru ve Erbaş, 2012; Yenilmez, 2011) matematik tarihine yönelik belirli bir uygulamanın öğrencilerdeki yansımaları (Albayrak, 2011; Bayam, 2012; Bütüner, 2016; İdikut, 2007; Jardine, 1997; Kaygın ve diğ., 2011; Lawrence, 2006; Nataraj ve Thomas, 2009; Oprukçu-Gönülateş, 2004; Seyitoğlu ve diğ., 2011; Yıldız, 2013) belirlemeye yönelik birçok çalışma yapıldığı görülmektedir.

İlgili çalışmaların yanı sıra matematik ders kitaplarında ya da öğretim programında yer alan matematik tarihini incelemeye yönelik yapılan çalışmaların sayısı da gün geçtikçe artmaktadır. Bu amaçla ülkemizde ve yurt dışında yapılan çalışmaların bazıları (Baki ve Yıldız, 2010; Durmuş ve Mersin, 2018; Erdoğan ve diğ., 2015; Eren ve diğ., 2015; Fasanelli ve diğ., 2002; Ju ve diğ., 2015; Tan-Şişman ve Kirez, 2018; Thomaidis ve Tzanakis, 2009) araştırmacıların ülkelerine ait matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi

ögelerini incelemeye yönelik iken benzer şekilde ülkelerinin ders kitaplarındaki matematik tarihinin nasıl ve ne düzeyde kullanıldığına dair kategorilendirme yapan araştırmacılar (Lakoma, 2000; Smestad, 2000) da bulunmaktadır.

Alan yazında matematik tarihini ders kitaplarına dâhil etme yolları üzerine yapılan çalışmalar da mevcuttur (Baki ve Bütüner, 2013; Xenofontos ve Papadopoulos, 2015). Ancak ortaokul matematik ders kitaplarında yapıda da öğretim programlarında yer verilen matematik tarihini incelemek amacı ile yapılan tüm çalışmalarda belirli bir eğitim-öğretim yılına odaklanıldığı; tarihsel içeriklerin ders kitaplarındaki durumunun yıllar içinde farklılık gösterip göstermediğine ilişkin farklı eğitim-öğretim yılındaki ders kitaplarını incelemeye yönelik bir araştırma bulunmadığı tespit edilmiştir. Bazı çalışmalarda matematik tarihinin öğretim ortamına nasıl dâhil edildiği, tarihsel içeriklerin hangi öğrenme alanlarında, konularda ya da konumlarda yer aldığı incelenirse de tüm bu inceleme boyutlarının birlikte ele alındığı ve tarihsel içeriklerin bilişsel alan düzeylerinin tartışılıp önerilerin sunulduğu bütüncül bir çalışmaya da ulaşılabilir kaynaklarda rastlanmamıştır. Araştırmanın bahsedilen açılardan alan yazına katkıda bulunacağı öngörülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM

Bu bölümde araştırma desenine, veri kaynaklarına, veri toplama araçlarına, veri toplama sürecine ve verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Deseni

Nitel araştırma deseni benimsenen çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın veri kaynakları matematik dersi öğretim programları ve matematik ders kitaplarından sağlanacağından bu yöntem tercih edilmiştir. Doküman analizi yazılı belgelerin içeriğini titizlikle ve sistematik olarak analiz etmek için kullanılan bir araştırma yöntemidir (Wach ve Ward, 2013, s.1). Hem nicel hem de nitel yöntemlerde kullanılan doküman incelemesinde yazılı kaynak olarak kitaplar, makaleler, dergiler, raporlar vs. kullanılabilir. Nitel araştırmada kullanılan diğer yöntemler gibi doküman analizi de anlam çıkarmak, ilgili konu hakkında bir anlayış oluşturmak, ampirik bilgi geliştirmek için verilerin incelenmesini ve yorumlanmasını gerektirmektedir (Corbin ve Strauss'tan aktaran Kırıl, 2020).

3.2. Veri Kaynakları

Forster'e (1995) göre doküman incelemesi dokümanlara ulaşma, orijinalliğini kontrol etme, dokümanları anlama, veriyi analiz etme ve veriyi kullanma olmak üzere beş boyutta yapılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2021, s.194). Bu basamaklar doğrultusunda ilerleyen araştırmanın ilk adımı Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) kütüphanesinden ulaşılan dokümanlar ile gerçekleştirilmiştir. Veri kaynaklarının TTKB kütüphanesinden sağlanması orijinalliğini garanti etmektedir. Araştırma ortaokul matematik ders kitaplarında kullanılan matematik tarihi öğelerinin farklı sınıflandırmalara göre, basım yılları ve sınıf düzeyinde farklılıklarını araştırmayı amaçladığından çalışmanın temel veri setini 2009, 2014 ve 2019 basım yılına ait TTKB tarafından onaylanan 6-8. sınıf matematik ders kitapları oluşturmuştur. Veri setinde yer alan kitaplar seçilmeden önce 2007-2019 yılları arasında TTKB kütüphanesinde yer alan her 6-8. sınıf matematik ders kitabı incelenmiştir. Ders kitaplarında yer alan matematik tarihinin yıllar içindeki durumu incelenirken ders kitaplarının hazırlandığı öğretim programları da dikkate alındığından öğretim programlarının değiştiği ya da değişiminin üzerinden çok fazla bir süre geçmeyen eğitim-öğretim yıllarına ait ders kitapları seçilmiştir.

Bu şekilde matematik öğretim programlarındaki matematik tarihi durumunun ortaokul matematik ders kitaplarına yansımaları da bir nebze incelenmeye çalışılmıştır. Bunun yanı sıra basılan ders kitaplarının yeni kitaplar basılana kadar bir süre okutulması sebebi ile seçilmeyen yıllara ait ders kitaplarında genellikle aynı matematik tarih öğelerinin yer aldığı tespit edilmiştir. Bu sebepler ile üç eğitim-öğretim yılı belirlenerek yıllar içinde ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematik tarihinin değişip değişmediği gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda toplamda dokuz ders kitabı analize tabi tutulmuş ve bu süreçte üç matematik öğretim programından faydalanılmıştır. Araştırmanın veri kaynaklarını oluşturan ders kitapları Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. *Araştırmanın veri kaynaklarını oluşturan ders kitapları*

Yıl	Sınıf Düzeyi	Yayınevi	Editör	Yazarlar
2009	6	MEB	Soner Durmuş	Şeref Aktaş, Ayhan Atalay, Serpil Çiçek Aygün, Nurhayat Aynur, Ogün Bilge, Müge Çelik, Sema Seher Çuha, Uğur Kahraman, İlhan Öcal, Fatih Öncü, Ufuk Özçelik, Mutlu Ulubay, Nevzat Ünsal
2009	7	MEB	Soner Durmuş	Serpil Çiçek Aygün, Nurhayat Aynur, Sema Seher Çuha, Uğur Kahraman, Ufuk Özçelik, Mutlu Ulubay, Nevzat Ünsal
2009	8	MEB	Soner Durmuş	Serpil Çiçek Aygün, Nurhayat Aynur, Sema Seher Çuha, Uğur Kahraman, Ufuk Özçelik, Mutlu Ulubay, Nevzat Ünsal
2014	6	Dikey Yayıncılık	Erhan Karakuyu	Oktay Bağcı
2014	7	MEB	Renan Sezer	Komisyon
2014	8	MEB	Renan Sezer	Burcu Baykal Yelli, Erkan Kişi
2019	6	MEB	Mustafa Doğan	Neziha Çağlayan, Aybike Dağistan, Betül Korkmaz
2019	7	MEB	Burçak Boz Yaman	Arzu Keskin Oğan, Soner Öztürk
2019	8	MEB	Murat Peker	Hadi Böge, Ramazan Akıllı

Araştırma sürecinde kullanılan matematik öğretim programları ise aşağıda listelenmiştir.

- TTKB tarafından geliştirilen 2009 İlköğretim Matematik dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu Öğretim Programı
- TTKB tarafından geliştirilen 2013 Ortaokul Matematik Dersi (5,6,7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı
- TTKB tarafından geliştirilen 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)

3.3. Veri Toplama Yöntemi ve Süreci

Araştırmanın verileri 2020-2021 güz döneminde toplanmıştır. Veri toplama sürecine başlamadan önce Pamukkale Üniversitesi Etik Komisyonundan onay alınmıştır. Süreç TTKB kütüphanesinde veri kaynaklarının incelenip araştırma kapsamında kullanılacak verilerin toplanması ile devam etmiştir. Kütüphanede erişilebilir tüm 2007-2019 ders kitapları incelenmiş ve matematik tarihine yönelik yıllar içinde tekrar etmeyen öğelerden her birinin birer kopyası alınmıştır.

Farklı yıllara ait ulaşılabilir ders kitapları incelendiğinde veri kaynakları başlığı altında ifade edilen kriterler doğrultusunda yıllar içindeki ortaokul matematik ders kitaplarından dokuz ders kitabı temsilen seçilmiştir. Forster'in (1995) doküman incelemesi boyutlarından dokümanları anlama basamağı araştırma çerçevesinde seçilen dokuz ders kitabının ve ders kitaplarının bağlı olduğu matematik öğretim programlarının matematik tarihine ilişkin bölümlerin tespit edilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda öğretim programlarında hangi başlıklar altında matematik tarihine vurgu yapıldığına; hangi sınıf düzeylerinde ve öğrenme alanlarında matematik tarihine yönelik kazanımlara yer verildiğine dair kaynakların içeriğinin düzenlenmesine ilişkin genel bir kanı elde edilmiştir. Ayrıca seçilen ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan öğeler tek tek incelenerek Erdoğan ve diğ., (2015) tarafından belirlenen, öğelerin matematik tarihi ögesi olma şartlarını sağlama durumları kontrol edilmiş ve uygun kriterleri sağlayan tarihi öğeler tespit edilerek analiz edilecek veriler belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında ortaokul ders kitaplarında yer alan öğelerin matematik tarihine yönelik olmasının şartları ve bu şartlara uygun olmayan ve tarihi öge olarak kabul edilmeyen bazı örnekleri aşağıda verilmiştir.

- Matematiğin kökenini ve gelişimini, matematikçilerin çalışmalarını, matematiksel kavram ve yöntemlerin kendi aralarındaki etkileşimlerini konu alan bir bilim dalı olarak tanımlanan (Erdoğan ve diğ., 2015) matematik tarihine yönelik bir öge matematik tarihinin uğraş alanlarına ilişkin bilgi verdiğini açıkça hissettirmelidir.

• Motiflerle Süsleme

Anadolu Selçuklu döneminde taş, çini, mermer üzerine işlenmiş, birbirini kesen sekizgenler, altigenler, yıldızlar ve bunun gibi şekillerden oluşan çeşitli motifler yaygın biçimde kullanılmıştır.

Yanda verilen fotoğraftaki desenlerde hangi çokgenler kullanılmıştır? Hangi çokgenlerin dönmesi, hangi çokgenlerin simetriği ile desenler oluşturulmuştur?



Şekil 3.1. Matematik tarihi ögesi özelliğini taşımayan bir örnek (MEB Yayınları, 2014, 7. sınıf, s. 129)

Araştırma kapsamında ders kitaplarında karşılaşılan Şekil 3.1 ve buna benzer örnekler matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmemiştir. Şekil 3.1 incelendiğinde öge Anadolu Selçuklu döneminde mermer ve çini gibi yerlerde kullanılan farklı çokgenlerden oluşan çeşitli motiflerin kullanıldığından bahsetmiş ve bunların örneklerine yer verildiği görülmektedir. Ögede bu örnekler üzerinden çokgenler ve dönmeleri, simetrik durumları üzerinden sorular yöneltilmiştir. Ancak bahsi geçen ya da gözlenen çokgenlerin, süslemelerin ya da dönme, simetri durumlarının tarihte nasıl ortaya çıktığı gibi matematik tarihinin ele aldığı noktalara yer verilmemiştir. Böyle örnekler daha çok matematiğin kültürlere yansıdığı örnekler olarak düşünülmüştür.

- Matematik tarihine ilişkin bir kavram, sayı vb. bu kavramın ya da sayının tarihi, nasıl ortaya çıktığı ya da süreç içindeki gelişimi gibi tarihsel bilgilere yer vermelidir.



BİLGİ HAZİNESİ

- Bütün çemberlerin çevresinin uzunluğunun çapının uzunluğuna bölümü aynı sayıya eşittir. Bu sayı yaklaşık değeri 3,14 olan π (pi) sayısıdır. Bazı durumlarda işlem kolaylığı sağlaması için π sayısının yaklaşık değeri 3 veya $\frac{22}{7}$ olarak alınır.

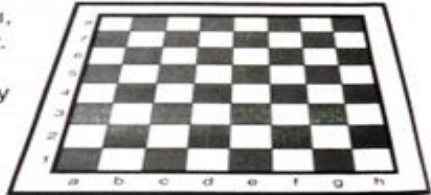
Şekil 3.2. Matematik tarihi ögesi özelliğini taşımayan bir örnek (MEB Yayınları, 2014, 8.Sınıf, s. 325)

Araştırma kapsamında ders kitaplarında karşılaşılan Şekil 3.2 ve buna benzer örnekler matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmemiştir. Şekil 3.2 incelendiğinde ögenin pi sayısının nasıl bulunduğunu ve değerini içerdiği görülmektedir. Ancak pi sayısının tarihine ya da gelişim sürecine ilişkin herhangi bir tarihi bilgiye yer verilmemiştir.

- Üçgenin Kenarları Arasındaki Bağlılıklar ve Üslü Sayılara Giriş gibi bazı konu başlıklarında olduğu gibi ilgili konu ya da kavramın hikayeleştirilerek verilmesi ancak tarihine değinilmemesi durumunda öge matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmez.

Üslü Sayılara Giriş

Hindistan'da M.S. 570-600 yıllarında devrin şahı, satrancı bulan kişiye ödül olarak ne istediğini sorar. Bu kişi "Bulduğum bu oyunun birinci karesi için 1 buğday, 2. karesi için 2 buğday, 3. karesi için 4 buğday istiyorum. Böylece her karede, bir önceki karede aldığım buğdayın 2 mislini almış olacağım." der. Şah ise bu isteği küçümser.



Sizce bu istek gerçekleştirilebilir mi? Neden?

Etkinlik

İkiye Katlanarak Artıyorum

► A4 kâğıdını ortadan ikiye katlayıp oluşan bölge sayısını yazalım.
 ► Katladığımız kâğıdı tekrar ortadan ikiye katlayıp, oluşan bölge sayısını yazalım.
 ► Bu şekilde katlama işlemini 2 adım daha ilerletip, her adımda oluşan bölge sayısını yazalım.
 ► Katlama sayısı ile oluşan bölge sayısı arasında nasıl bir ilişki olduğunu gösteren bir tablo düzenleyelim.
 ★ Bu ilişkiyi 2'nin kuvvetleri biçiminde nasıl ifade edebilirsiniz? Tartışınız.
 ★ 7. katlamada kaç bölge oluşacağını bulunuz.
 ★ Katlama sayısı ile oluşan bölge sayısı arasındaki sayısal ilişkiyi ifade eden kuralı bulunuz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.
 ★ $2 \times 2 \times 2 \times 2$ sayısını üslü biçimde yazınız.

Şekil 3.3. Matematik tarihi ögesi özelliğini taşımayan bir örnek (MEB Yayınları, 2009, 6. sınıf, s. 116)

Araştırma kapsamında ders kitaplarında karşılaşılan Şekil 3.3 ve buna benzer örnekler matematik tarihi ögesi olarak kabul edilmemiştir. Şekil 3.3 incelendiğinde ögenin Hindistan'da geçen bir hikâye üzerine oluşturulduğu görülmektedir. Hikâye üslü sayılara geçişi kolaylaştırma ve üslü sayı kavramını öğrencilerin anlamlandırabilmesini sağlayacak bir rol oynamıştır. Ancak üslü sayıların kökenine, nasıl ortaya çıktığına yönelik bir bilgi sunulmamıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Nitel araştırma deseninde yürütülmüş bu çalışmada belirlenen problem durumu ve bu problem çerçevesinde oluşturulan alt problemlere yanıt aramak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda ihtiyaç duyulan nitel verilere ulaşıldıktan ve veri kaynaklarını anlama adına yukarıda bahsi geçen çalışmalar yapıldıktan sonra Forster'in (1995) dokümanları inceleme sürecinde veriyi analiz etme boyutuna geçilmiştir. Bu aşama elde edilen verilerin dört temel sınıflandırmaya temel alınarak betimsel analiz yöntemi ile çözümlenmesi ile gerçekleştirilmiştir: (1) Tzanakis ve Arcavi (2000) tarafından öne sürülen, matematik tarihinin sınıflarda kullanımının 13 farklı yoluna ilişkin sınıflandırmasının araştırmacı tarafından uyarlanmış hali olan 'Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri' sınıflandırması; (2) Matematik Tarihi Öğelerinin Konum Sınıflandırılması; (3) TIMSS 2015 matematik çerçevesinde sekizinci sınıflara yöneltilen soruların değerlendirilmesine yönelik belirlenen 'bilişsel alanlar' sınıflandırması; (4) 2013 ve 2018 ortaokul matematik öğretim programında yer alan 'öğrenme alanları' sınıflandırması. Ayrıca matematik tarihi öğelerin ait olduğu sınıflandırmaların yıllar içindeki ve sınıf düzeylerindeki durumu analize dâhil edilmiştir. Bunlara ek olarak tarihi öğelerin yer aldığı sınıfların birbiri içindeki çapraz ilişkileri ayrıca incelenmiştir.

Verilerin analizi için kullanılacak 'Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri' sınıflandırması Tzanakis ve Arcavi (2000) tarafından öne sürülen, matematik tarihinin sınıflarda kullanımının 13 farklı yoluna ilişkin sınıflandırmasının araştırmacı tarafından uyarlanması ile oluşturulmuştur. Tablo 3.2.'de ilk sütunda Tzanakis ve Arcavi (2000) tarafından geliştirilmiş orijinal sınıflandırma yer alırken ikinci sütununda sınıflandırmanın araştırmacı tarafından uyarlanmış taslak haline yer verilmiştir.

Tablo 3.2. *Tzanakis ve Arcavi'nin (2000) Matematik Tarihi Öğelerinin Öğretme ve Öğrenme Sürecinde Kullanım Yollarına İlişkin Sınıflandırması ve Araştırmacı Tarafından Uyarlanmış Hali*

Matematik Tarihi Öğelerinin Öğretme ve Öğrenme Sürecinde Kullanım yolları (Tzanakis ve Arcavi, 2000)	Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Matematik Tarihinin Derslere Dâhil Edilme Yolları
Tarihsel ufak parçalar	Tarihsel ufak parçalar
Kolay anlaşılır ve tarihi bakış açılarını içeren resim, eski kitaplardan bölümler, biyografiler, anekdotlar, mekanik aletlerin resimleri, mimari kültürel ve sosyal içerikli bölümler (Ho, 2018) ve motivasyon amaçlı hazırlanan kısımlardır (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.30).	Kolay anlaşılır ve tarihi bakış açılarını içeren resim, eski kitaplardan bölümler, biyografiler, anekdotlar, mekanik aletlerin resimleri, mimari kültürel ve sosyal içerikli bölümler (Ho, 2018) ve motivasyon amaçlı hazırlanan kısımlardır (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.30).
Tarihsel paketler	Dâhil edilmemiştir.
Tarihsel paketler, belirli matematiksel konularla bağlantılı eğitim programı tabanlı öğretim ekipmanına atıfta bulunur (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.31). Bu tür paketler iki ile üç ders saat için en uygun olanıdır ve doğası gereği öğretmenler tarafından sınıflarında kullanıma hazırdırlar (Bruckheimer ve Arcavi, 2000; Akt. Ho, 2008, s.31). İyi tasarlanmış bir paket, öğretmene etkinliğin ayrıntılı metnini, tarihsel ve pedagojik arka planı, sınıf uygulamaları için yönergeleri, beklenen öğrenci sonuçlarını ve slaytlar, mekanik aletler, orijinal kaynaklar gibi açıklayıcı öğretim desteklerini içeren bir klasör sunması gerektiğinden kolay ve kullanıma hazırdır (Ho, 2008, s.32).	
Tarihsel problemler	Tarihsel problemler
Geçmişten gelen, çözülemeyen, zor çözülebilen veya farklı çözümleri olan ve matematikte bir alt alanın ortaya çıkmasında rol oynayan problemlerdir (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.31).	Farklı çözümleri olan tarihsel problemlerin yanında öğrencilerin problemi anlamlandırmasına yardımcı olacak sorular, problemin tarihsel çözüm yöntemi (araçlar ile olan da dâhil) ve bu yöntemi kavratmak için yönlendirilen sorular da bu başlığın altında yer almaktadır.
	Not: Sadece örnek olması dikkat çekmesi için paylaşılan problemler tarihsel ufak parçalara girmektedir.

(devamı arkadadır)

Tablo 3.2.(devamı) *Tzanakis ve Arcavi'nin (2000) Matematik Tarihi Öğelerinin Öğretme ve Öğrenme Sürecinde Kullanım Yollarına İlişkin Sınıflandırması ve Araştırmacı Tarafından Uyarlanmış Hali*

Tarihsel metinler üzerine dayalı araştırma projeleri	Projeler
Tarih metinlerine dayalı araştırma projeleri, çeşitli eğitim düzeylerindeki öğrenciler tarafından tarihsel bakış açılarından matematik disiplini üzerine yürütülen kapsamlı çalışmalardır (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.30).	Tarih metinlerine dayalı araştırma projeleri, tarihsel matematik araçlarına benzer araçlar geliştirme, matematik tarihi ile alakalı bir tasarım vb. gibi birkaç haftalık ya da aylık sürece yayılan geniş kapsamlı üst düzey düşünme becerisi gerektiren okul dışı deneyimlerdir.
Birincil kaynaklar	Açıklama: Öğrencilere kendilerini ilgili konunun tarihi ile alakalı üst düzey görevler (Öklid'in geometri kitabından bir teoremin araştırılması, matematikçilerin yazdıkları notların ya da çalışma kopyalarının incelenmeleri, Türkçe'ye çevrilen Öklid'in geometri kitabının üzerinde çalışılması gibi) verilebilir.
Birincil kaynaklar, matematikçilerin orijinal çalışmalarına kendi, tercüme edilmiş veya benimsenmiş formlarıyla atıfta bulunur. (Furinghetti, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.30).	Dâhil edilmemiştir. İçeriği projeler başlığı altında yer almaktadır.
Çalışma yaprakları	Ders kitapları incelendiği için çalışma yaprakları sınıflandırmaya dâhil edilmemiştir.
Çalışma sayfaları, önceden öğrenilmiş bir matematik konusunu güçlendirmek veya öğrencilerin önceki ilgili konular üzerine inşa edilmiş yeni bir konuyu kavramasını sağlamak için tasarlanabilir. Bu, tarihsel olarak desteklenen bir yolla sınıf ortamında veya sınıf dışında adım adım bir yöntemle olabilir (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.31).	
Oyunlar	Oyunlar
Oyunlar, matematikte bir konunun sunulduğu drama gibi bazı rol oynama etkinlikleri anlamına gelir (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.32).	Matematik tarihine dair işlenen konu ile ilgili bir konuda sunulan drama ve matematiksel oyunları içerir.
Filmler ve Diğer görseller	Görsel-İşitsel Araçlar
Tarihsel bir noktayı ya da süreci yansıtan filmler ve diğer görsel araçlar, matematiği insan ürünü, sosyal ve kültürel çaba olma yönlerinden aydınlatmak için kullanılabilir (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.32).	Matematiği insan ürünü, sosyal ve kültürel çaba olma yönlerinden tanıtmak için kullanılan görsel ve işitsel araçları (filmler, bilgilendirici görseller, ses kayıtları, tablolar, şemalar vb.) ve kitaplardaki bunlara yapılan atıfları içerir.

(devamı arkadadır)

Tablo 3.2.(devamı) *Tzanakis ve Arcavi'nin (2000) Matematik Tarihi Öğelerinin Öğretme ve Öğrenme Sürecinde Kullanım Yollarına İlişkin Sınıflandırması ve Araştırmacı Tarafından Uyarlanmış Hali*

Okul dışı deneyimleri	İnceleme için elverişli bir başlık olmadığından değerlendirme ölçütlerinden çıkarılmıştır.
Okul dışı deneyimi, öğrencilerin matematiksel yapıları fark etmek için doğal ortamlarda yürüyüş yapmak ve bilim insanlarının çalışmaları sayesinde hayatımızın gelişimini görmek için fen ile ilgili müze ziyaretleri gibi rutin öğrenme deneyimleri dışındaki bazı etkinliklere katılmalarına karşılık gelir (Tzanakis ve Arcavi, 2000).	
İnternet	İnternet
Dünya çapında internet olarak bilinen, matematik öğretme ve öğrenmede tarihi kullanma girişiminde de yararlı olabilir (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011, s.32).	Araştırmalar (kısa süreli ya da birkaç haftaya yayılabilenler), çevrimiçi uygulamalarda yapılan forumlar, matematik tarihinde uzman kişiler ile görüşmeler başlığın dâhilindedir.
Matematikçilerin yaptıkları hatalardan yararlanma	Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/değişikliklerden yararlanma
Matematiğin geçmişinde ortaya çıkan hatalardan, alternatif kavramlardan, perspektif değişikliğinden, örtük varsayımların gözden geçirilmesinden, sezgisel argümanlardan yararlanmak, dikkatlice planlanmış bir öğretim oturumuna yerleştirilmiş matematik pedagojisinde kullanılabilir (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.31).	Kavramların ya konunun süreç içinde değişimi, gelişimi (isimleri de dahil) ve matematikçilerin bakış açısı değişikliği (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011), sayı sistemlerinin değişimi, temsil ve çözüm yöntemlerinin değişikliği, matematikçilerin yaptıkları hatalar bu başlık kapsamındadır.
Mekanik Araçlar	Materyaller: Mekanik araçlar, matematiksel ispatları tasvir etmek ve bazı matematiksel konuları bütünlüyci öğeleriyle görsel olarak sunmak için çalışan araçlardır (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.31).
Mekanik araçlar, matematiksel ispatları tasvir etmek ve bazı matematiksel konuları bütünlüyci öğeleriyle görsel olarak sunmak için çalışan araçlardır (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.31).	Matematik tarihi ile ilişkili materyallerin tanıtılması, resimleri, amaçlarının ve kullanımının tanıtılması.
DeneySEL Matematik Etkinlikleri	Başlık ve içeriği aynı kalmıştır.
Günümüz matematik sınıflarında matematik tarihinden matematiksel etkinliklerin tekrarlanmasına yöneliktir (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.32) Karşılığı yok.	Çalışmalar: Deneyimsel matematik etkinlikleri dışında kalan ve öğrencilerden matematik tarihi ile ilgili matematiksel gerçeği keşfetmeleri ya da uygulamaları beklenen etkinlik ve uygulamaları içerir.

Tablo 3.2.'de yer alan Tzanakis ve Arcavi'nin (2000) matematik tarihi öğelerinin öğretme ve öğrenme sürecinde kullanım yollarına ilişkin geliştirdikleri sınıflandırmanın Türkçe versiyonu Baki ve Bütüner (2013) ile Alpaslan'ın (2011) çalışmalarından faydalanılarak oluşturulmuştur. Araştırmanın problem durumu ders kitaplarında yer alan matematik tarihine yönelik olduğundan bu bağlamda orijinal sınıflandırmada bazı değişikliklere gidilmiştir. Tablo 3.2.'nin ikinci sütunundaki taslak sınıflandırmada gözlenen değişiklikler araştırma kapsamında ulaşılabılır tüm ders kitaplarının incelenmesinden sonra gerçekleştirilmiştir. Bunlar şu şekildedir:

- Tarihsel paketlerin yapısı gereği okul kılavuz kitaplarında yer verilse bile Türk ders kitaplarında karşılaşılmadığı için elverişli bir ölçüt olmayacağı düşünülerek sınıflandırmadan çıkarılmıştır.
- Çözümü olmayan veya zor çözülebilen soruların ders kitaplarına koyulması öğrencilerin zorlanmalarına ve motivasyonlarının olumsuz olarak etkilenmelerine sebep olma ihtimali ile tarihsel problemlerin içeriğine dâhil edilmemiştir.
- Tarihsel metinlere dayalı araştırma projeler başlığı projeler olarak değiştirilmiş ve kapsamı genişletilmiştir. Sadece tarihi metinlerin incelenmesinden ziyade kitaplarda öğrencilere ilgili konunun tarihi ile alakalı üst düzey görevler (Öklid'in geometri kitabından bir teoremin araştırılması, matematikçilerin yazdıkları notların ya da çalışma kopyalarının incelenmeleri, Türkçeye çevrilen Öklid'in kitabının üzerinde çalışılması gibi) verilebilir. Bunun yanında projeler kapsamında tarihsel matematik araçlarını göz önünde bulundurarak benzer araçlar geliştirme, matematik tarihi ile alakalı bir tasarım vb. gibi birkaç haftalık ya da aylık sürece yayılan geniş kapsamlı üst düzey düşünme becerisi gerektiren okul dışı deneyimlere de yer verilebilir.
- Birincil kaynaklar projeler başlığı kapsamına girdiğinden bu başlık altına dâhil edilmiştir.
- Ders kitaplarında çalışma yapraklarına benzer öğeler yer almadığından bu başlık sınıflandırmadan çıkarılmıştır.
- Filmler ve diğer görseller başlığı görsel ve işitsel araçlar olarak değiştirilmiş ve görsellerin içeriği detaylandırılmıştır. Başlık kapsamına ses kaydı gibi işitsel araçlar dâhil edildiğinden başlıkta bahsi geçen şekilde değişikliğe gidilmiştir.
- Okul dışı deneyimleri başlığı ders kitaplarında yer alan bir matematik tarihi kullanımına yönelik olmaktan ziyade daha çok matematik tarihini derse dâhil etme yollarına ilişkin bir içerik olduğu düşünülerek sınıflandırmaya dâhil edilmemiştir.

- İnternet başlığının içeriği araştırmalar (kısa süreli ya da birkaç haftaya yayılabilenler), çevrimiçi uygulamalarda yapılan forumlar ve matematik tarihinde uzman kişiler ile görüşmeler olmak üzere detaylandırılmıştır.
- Matematikçilerin yaptıkları hatalardan yararlanma başlığı matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden / değişikliklerden yararlanma olarak değiştirilmiştir. Bunun sebebi sadece matematikçilerin hatalarına odaklanmak yerine süreç içerisindeki değişimler adı altında genellemeye gidilmesidir. Böylece hatalar ile birlikte kavramlardaki, gösterimlerdeki, bakış açılarındaki değişiklikler vb. de bir başlığa dâhil edilebilmiştir.
- Mekanik araçların kendilerinin ders sürecinde çeşitli amaçlar ile kullanımının yanında ders esnasında matematik tarihi ile ilişkili materyallerin tanıtılması, resimleri, amaçlarının ve kullanımının tanıtılması ya da varsa çevrimiçi ortamda uygulama sürümleri ile dâhil edilmesi de mümkün olduğundan başlık materyaller olarak değiştirilmiştir.
- Deneyimsel matematik etkinlikleri dışında kalan ve öğrencilerden matematik tarihi ile ilgili matematiksel gerçeği keşfetmeleri ya da uygulamaları beklenen etkinlik ve uygulamaları içeren çalışmalar başlığı sınıflamaya eklenmiştir.

Ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin Tablo 3.3. ve Tablo 3.4.’teki alanlara göre incelenmesi ise bu öğelerin hangi öğrenme ve bilişsel alanlara daha çok hitap edip hangi alanlarda eksiklik yaşandığını ortaya çıkaracaktır. Böylece ders kitaplarında yer alan matematik tarihte durumunun geliştirilebilmesine dair öneriler sunulabilecektir.

Ortaokul matematik ders kitaplarında belirlenen matematik tarihi öğelerinin bilişsel alan düzeylerine dağılımının yıllar içerisindeki durumunun tespit edilmesi adına yararlanılacak sınıflandırma 2013 Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) ve 2018 Matematik Dersi Öğretim Programlarında (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) yer alan öğrenme alanlarından oluşmaktadır. Öğretim programlarında yer alan öğrenme alanları Tablo 3.3.’te verilmiştir.

Tablo 3.3. *Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarına İlişkin Sınıflandırması*

Öğrenme Alanı
Sayılar ve İşlemler
Cebir
Geometri ve Ölçme
Veri İşleme
Olasılık

Kitaplarda belirlenen matematik tarihi öğelerinin bilişsel alan düzeylerini göre dağılımının yıllar içerisinde değişen öğretim programları ile nasıl değişim gösterdiğinin gözlenmesi için belirlenen ölçüt ise TIMSS 2015 matematik çerçevesinde sekizinci sınıflara yöneltilen soruların değerlendirilmesine yönelik belirlenen bilişsel alanlardır. Bu bilişsel alanlar Tablo 3.4.'te verilmiştir.

Tablo 3.4. *Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alanlarına İlişkin Sınıflandırması*

Bilişsel Alan
Bilgi
Uygulama
Akıl Yürütme

Ortaokul ders kitaplarında yer verilen matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine ve yıllara göre dağılımının incelendiği araştırmada son analiz ölçütü ise matematik tarihinin kitaplardaki yer aldığı konumdur. Matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında konumlandırılmasında hedeflenen amaç, öğelerin bilişsel alan düzeyi ya da ele alınış biçimlerinin dikkate alınması önem arz etmektedir. Bu doğrultuda tarihi öğelerin ele alınış biçimlerinin ve bilişsel alan düzeylerinin ele alındığı bir çalışmada konularının da incelenmesi önemlidir. Elde edilen verilerin konularına ilişkin gerçekleştirilecek analizde kullanılacak sınıflandırma araştırma kapsamında ulaşılabilir tüm ders kitaplarının incelenmesi ve alan yazındaki ilgili çalışmaların taranması ile oluşturulmuştur. Matematik tarihi öğelerinin konularına yönelik oluşturulan sınıflandırma Tablo 3.5.'te verilmiştir.

Tablo 3.5. *Matematik Tarihi Öğelerinin Konumlarına İlişkin Sınıflandırması*

Konum
Konu girişi
Konu anlatımı içinde
Bilgi kutuları
Ünite başı
Ünite sonu

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin betimsel analizine yönelik oluşturulan sınıflandırmaların çalışmanın amacına ve alt problemlerine uygunluğu ve elverişliliğinin değerlendirilmesi adına Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalında görev yapan üç öğretim üyesinin ve bir doktorun görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda taslak sınıflandırma üzerinde gerçekleştirilen değişiklikler ve bu değişikliklerin yapıldığı sınıflandırmaların son hali Tablo 3.6.'da ve açıklamalarda yer almaktadır.

Elde edilen verilerin analizinde kullanılan matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında nasıl ele alındığına ilişkin Tablo 3.6.'da verilen sınıflandırma uzman görüşleri ve ortaokul ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin bir kez daha incelenmesi üzerine aşağıdaki değişikliklere gidilerek son halini almıştır. Uzman görüşleri ve incelemeler doğrultusunda yapılan değişiklikler aşağıdaki şekildedir:

- Sınıflandırmanın 'Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Matematik Tarihinin Derslere Dâhil Edilme Yolları' başlığı 'Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri' olarak değiştirilmiştir.
- Tarihsel paketler kategorisinin incelenen ders kitaplarında yer almasa da yer verilmesinin mümkün olması nedeni ile sınıflandırmada yer verilmiştir.
- Tarihsel problemler başlığı altında yer alan çözümü olmayan sorulara öğrencileri araştırmaya ve matematiksel düşünmeye ve tartışmaya yöneltmesi ihtimali ile başlık altında yer verilmiştir.
- Birincil kaynaklar Projeler başlığı altında bir alt başlık olarak vurgulanmıştır.
- Çalışma yapıları kapsamında ders kitaplarında öğrencilerin sayı sistemlerinin şeklini kavramalarını sağlamak amacıyla modern ondalık sayı sistemini vigesimal (20 tabanlı) sayı sistemindeki antik Maya sayılarına aktarmalarını gerektiren (Lara-Alecio, Irby ve Morales-Aldana'dan aktaran Alpaslan, 2011, s.31) bir etkinlik olarak tarihi öğelerin yer verilmesinin mümkün olması sebebi ile başlık sınıflandırmaya dâhil edilmiştir.

- Taslak sınıflandırmaya ‘çalışmalar’ başlığı altında eklenen kategori çalışma yapraklarındaki etkinlikleri kapsadığından sınıflandırmadan çıkarılmıştır.
- Okul dışı deneyimleri başlığı MEB 08.02.2019 tarihli “Okul Dışı Öğrenme Ortamları” ile ilgili yazısı (Karbeyaz ve Karamustafaoğlu, 2021) göz önünde bulundurularak ‘Okul dışı öğrenme ortamları’ olarak değiştirilip sınıflandırmaya dâhil edilmiştir. Nitekim 2023 Eğitim Vizyonu çerçevesinde her ildeki okul dışı öğrenme ortamlarının tespit edilerek bir kılavuz şeklinde yayınlanmasının istenmesi MEB’in sınıf içindeki öğrenmelerin okul dışı öğrenmeler ile desteklenmesine (Karbeyaz ve Karamustafaoğlu, 2021) önem verdiğini göstermektedir. Yeni eğitim vizyonunda “Yenilikçi Uygulamalara İmkân Sağlanacak” başlığının (Karbeyaz ve Karamustafaoğlu, 2021) yer alması ise bu yeniliğin öğretim programlarına ve ders kitaplarına yansımalarının görüleceğini düşündürmüştür.
- İnternet başlığı içeriğinin genişletilmesi nedeni ile başlık Web araçları olarak değiştirilmiştir.
- Materyaller başlığının içeriğine matematik tarihinden günümüze gelen ispatların dinamik yazılımlar ile gösterilmesi (Geogebra ile Pisagor teoreminin ispatları gibi) eklenmiştir.
- Matematikte süreç içinde gerçekleşen değişimlerden / değişikliklerden yararlanma başlığından matematikçilerin yaptıkları hatalar başlığı ayrılmıştır.
- Ders kitaplarında yer alan bazı tarihi öğeleri kapsamaları için Etkinlikler A ve Etkinlikler B kategorilerine ihtiyaç duyulmuştur.

Tablo 3.6. *Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerine İlişkin Sınıflandırma*

Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Açıklama
Tarihsel ufak parçalar	Kolay anlaşılır ve tarihi bakış açılarını içeren resim, eski kitaplardan bölümler, biyografiler, anekdotlar, mekanik aletlerin resimleri, mimari kültürel ve sosyal içerikli bölümler (Ho, 2018) ve motivasyon amaçlı hazırlanan kısımlardır (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.30).
Tarihsel Paketler	Tarihsel paketler, belirli matematiksel konularla bağlantılı eğitim programı tabanlı öğretim ekipmanına atıfta bulunur (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.31). Bu tür paketler iki ile üç ders saat için en uygun olanıdır ve doğası gereği öğretmenler tarafından sınıflarında kullanıma hazırdirler (Bruckheimer ve Arcavi, 2000; Akt. Ho, 2008, s.31) İyi tasarlanmış bir paket, öğretmene etkinliğin ayrıntılı metnini, tarihsel ve pedagojik arka planı, sınıf uygulamaları için yönergeleri, beklenen öğrenci sonuçlarını ve slaytlar, mekanik aletler, orijinal kaynaklar gibi açıklayıcı öğretim desteklerini içeren bir klasör sunması gerektiğinden kolay ve kullanıma hazırdir (Ho, 2008, s.32).
Tarihsel Problemler	Geçmişten gelen, çözülemeyen, zor çözülebilen veya farklı çözümleri olan ve matematikte bir alt alanın ortaya çıkmasında rol oynayan problemlerdir (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s. 31). Farklı çözümleri olan tarihsel problemlerin yanında öğrencilerin problemi anlamlandırmasına yardımcı olacak sorular, problemin tarihsel çözüm yöntemi (araçlar ile olan da dâhil) ve bu yöntemi kavratmak için yönlendirilen sorular da bu başlığın altında yer almaktadır. Not: Sadece örnek olması dikkat çekmesi için paylaşılan problemler tarihsel ufak parçalara girmektedir.
Projeler • Birincil Kaynaklar	Tarih metinlerine dayalı araştırma projeleri, tarihsel matematik araçlarına benzer araçlar geliştirme, matematik tarihi ile alakalı bir tasarım vb. gibi birkaç haftalık ya da aylık sürece yayılan geniş kapsamlı üst düzey düşünme becerisi gerektiren uzun süreli görevlerdir. Açıklama: Öğrencilere ilgili konunun tarihi ile alakalı üst düzey görevler (Öklid'in geometri kitabından bir teoremin araştırılması, matematikçilerin yazdıkları notların ya da çalışma kopyalarının incelenmeleri, Türkçeye çevrilen Öklid'in geometri kitabının üzerinde çalışılması gibi) verilebilir. * Birincil kaynaklar ayrıca alt bölüm olarak proje başlığında yer almaktadır. - Tarih metinlerine dayalı araştırma projeleri
Çalışma yaprakları	Çalışma yaprakları, önceden öğrenilmiş bir matematik konusunu güçlendirmek veya öğrencilerin önceki ilgili konular üzerine inşa edilmiş yeni bir konuyu kavramasını sağlamak için tasarlanabilir. Bu, tarihsel olarak desteklenen bir yolla sınıf ortamında veya sınıf dışında adım adım bir yöntemle olabilir (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.31).
Oyunlar	Matematik tarihine dair işlenen konu ile ilgili bir konuda sunulan drama ve matematiksel oyunların nerede ve ne şekilde yer aldığına dair incelemeyi içerir.

(devamı arkadadır)

Tablo 3.6. (devamı) *Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerine İlişkin Sınıflandırma*

Görsel-İşitsel Araçlar	Matematiği insan ürünü, sosyal ve kültürel çaba olma yönlerinden tanıtmak için kullanılan görsel ve işitsel araçları (filmler, bilgilendirici görseller, ses kayıtları, tablolar, şemalar vb.) ve kitaplardaki bunlara yapılan atıfları içerir.
Okul Dışı Öğrenme Ortamları	Açık hava deneyimi, öğrencilerin matematiksel yapıları fark etmek için doğal ortamlarda yürüyüş yapmak ve bilim insanlarının çalışmaları sayesinde hayatımızın gelişimini görmek için fen ile ilgili müze ziyaretleri gibi rutin öğrenme deneyimleri dışındaki bazı etkinliklere katılmalarına karşılık gelir (Tzanakis ve Arcavi, 2000).
Web Araçları	Araştırmalar (kısa süreli ya da birkaç haftaya yayılabilenler), çevrimiçi uygulamalarda yapılan forumlar, matematik tarihinde uzman kişiler ile görüşmeler başlığın dâhilindedir.
Matematikte süreç içinde gerçekleşen değişimlerden/ değişimliklerden yararlanma	Kavramların ya da konunun süreç içinde değişimi, gelişimi (isimleri de dahil) (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011), sayı sistemlerinin değişimi, temsil ve çözüm yöntemlerinin değişikliği, matematiksel kavramların notasyonlarının tarih içinde değişimleri bu başlık kapsamındadır.
Matematikçilerin Yaptıkları Hatalar	Matematikçilerin yaptıkları hatalar (Pisagor'un doğru parçalarını aynı anda ölçmeye imkan verecek kadar küçük bir birim bulmanın mümkün olduğunu düşünme yanılgısı gibi), süreç içerisindeki matematiksel gerçeklere dair düşüncelerinin ve yorumlarının değişimi, aynı konu, kavram ya da problemlere ilişkin matematikçilerin fikir ayrılıkları bu başlık dâhilindedir.
Materyaller	Mekanik araçlar, matematiksel ispatları tasvir etmek ve bazı matematiksel konuları bütünleyici öğeleriyle görsel olarak sunmak için çalışan araçlardır (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s.31). Matematik tarihi ile ilişkili materyallerin amaçları ve kullanımları ile tanıtılmasını, matematik tarihinden günümüze gelen ispatların dinamik yazılımlar ile gösterilmesini (Geogebra ile Pisagor teoreminin ispatları gibi) vb. içerir.
Etkinlikler - A	Günümüz matematik sınıflarında matematik tarihinden matematiksel etkinliklerin tekrarlanmasına (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt. Alpaslan, 2011, s. 32) ve öğrencilerden matematik tarihi ile ilgili matematiksel gerçeği keşfetmeleri ya da bu gerçeğin uygulamalarına yönelik etkinliklerdir.
Etkinlikler - B	Yukarıdaki sınıflardan birine yönelik matematik tarihi ögesi olup bu ögenin bir etkinlik ile desteklenmesidir. Not: Etkinlikler A sınıfından farkı matematik tarihi ögesini destekleyen etkinliğin matematik tarihi içermemesi, tarihten gelen bir matematik etkinliği olmamasıdır.

İncelenen ortaokul ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin kitaplarda ele alınış biçimlerine yönelik bazı örneklere Şekil 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 ve 3.8'de yer verilmiştir.

EBÛ'L VEFA EL BUZCANİ (d.10 Haziran 940- ö. 1 Temmuz 998), İran'lı matematikçi ve astronom.

Ebu'l Vefa, matematik sahasında özellikle trigonometri üzerinde çalışmalar yapmıştır. Trigonometrinin altı esas oranı arasındaki trigonometrik ilişkileri ilk defa ortaya koymuştur. Bu oranlar günümüzde aynen kullanılmaktadır.

Şekil 3.4. Ders kitaplarında tarihsel ufak parçalar biçiminde ele alınan tarihi öge (MEB, 2014, 8. sınıf, s.145)

Şekil 3.4'te görülen tarihi öge İranlı bir matematikçi olan Ebu'l Vefa'nın trigonometri üzerinde çalışmalar yaptığına ve bu sahadaki katkılarına kısaca değinerek öğrencilerin kolayca anlayabilecekleri şekilde ilgili konu içinde öğrencilerin motivasyonunu artırmak ve konu ve bilim insanı ile kısa bir malumatları olması adına sunulduğundan tarihi ufak parçalar biçiminde ele alınan bir öge örneğidir.

🔌
Hazır mıyız?



Antik Mısır, matematiğin doğduğu yer olarak kabul edilir. Bunun nedeni, Mısır'da matematikçilerin matematik ile ilgili işlerde görev almaları ve günlük hayatlarında matematiği etkin olarak kullanmalarıydı.

Her yıl yağmurlarla taşan Nil nehri, tarlaların sınırlarını su ve çamurla örtüyordu. Sular çekildikten sonra Nil vadisinde bulunan verimli tarlaların ve bahçelerin sınırları birbirine karışıyordu. Sınırları karışan arazilerin tespit edilmesi için matematikçilere iş düşüyordu.



Çünkü toprak sahipleri, sahip oldukları toprak miktarları kadar devlete vergi ödemekteydiler. Bu nedenle her taşkından sonra devletin görevlendirdiği matematikçiler, bu arazilere giderek ölçüm yapıyorlar ve arazilerin sınırlarını belirliyorlardı. Bu matematikçiler, üzerinde alan, arazi ölçümleri ve cebir formülleri yazan papirüsleri kullanıyorlardı. Bu papirüslerden biri de Alexander Henry Rhind (Alikandır Henry Rind) tarafından bulunan ve İngiltere'de British (Biritiş) Müzesinde sergilenen Rhind papirüsüdür.

İşte size bu papirüsten alınan ve günümüzden yaklaşık 3500 yıl öncesine ait dünyanın en eski cebir problemi:

Bir tahıl öbeği ile o öbeğin yedide birinin ağırlığının toplamı 19 kg ise bir tahıl öbeğinin ağırlığı ne kadardır? Düşününüz ve açıklayınız.

Şekil 3.5. Ders kitaplarında tarihsel problemler biçiminde ele alınan tarihi öge (MEB, 2019, 8. sınıf, s.112)

Şekil 3.5'te verilen tarihi öge Mısırlıların en eski problemlerinden biri olması ve matematiğin alt alanlarından biri olan cebirin ortaya çıkmasında rol oynaması nedeni ile tarihsel problemler şeklinde ele alınan ögeye bir örnektir.

BUNLARI BILİYOR MUSUNUZ?

HAYAT KURTARAN SIFIR

Diğer rakamlardan çok sonra bulunan tek başına hiçbir şey ifade etmeyen ancak gizemli ve derin anlamları bulunan sıfır, sayılar dünyasının kahramanı olarak görülür.

Matematik dünyasında sayıların başlangıç noktası olan sıfır yaklaşık 1400 yıl önce Hindistan'da keşfedilmiş ve bu keşif insan soyunun en büyük başarılarından biri olarak kabul edilmiştir. Yeni ufukların açılmasında çok büyük yeri olan bu sayıyı bazı medeniyetler sadece yer tutucu olarak görmüştür. Ancak Hindistanlı matematikçiler, sıfırı anlamlı bir sayıya dö-




nüştürerek matematiğin çehresini değiştirmiştir. Sıfır, herhangi bir şeyden hiçliğe giden sembol olarak matematik dünyasına yerleşmiştir.

Sıfırı rakamların içine kattığımızda neleri değiştirdiğini düşündünüz mü?

3 ve 7 rakamları 3, 7, 37 ya da 73 sayılarını yazmak için kullanılabilir. Oysaki sadece 0'ı bu rakamların içine katmak 30, 70, 307, 703, 370 ve 730 sayılarını yazabilmemize olanak sağlar. Önemli olan 0'ın konumu ve kaç tane kullanıldığıdır.

Eğer ayak parmaklarımızı saymak istersek 1'den 9'a kadar olan rakamlar için çoğunluğunu yapmamızı sağlar. Sonuncu yani 10. parmağı saymak için iki rakama ihtiyacımız vardır: 1 ve ardından 0. Onuncu parmaktaki 1, artık bir parmağı temsil etmez, sağındaki sıfır ile birlikte on parmaklık bir grup anlamına gelmektedir.

Şekil 3.6. Ders kitaplarında ele alınan matematikte süreç içinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanılarak tarihi ögeye bir örnek (MEB, 2019, 6. sınıf, s.51)

Şekil 3.6'da sunulan tarihi öge sıfır kavramının medeniyetler içindeki anlamının değişimini ve keşfinin matematikte nasıl değişimlere yol açtığını ele alması nedeni ile matematikte süreç içinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanılarak oluşturulan tarihi ögeye örnektir.

Birlikte Öğrenelim

Eratosthenes kalburu; matematikçi, filozof, astrolog ve coğrafyacı olan Eratosthenes tarafından bulunmuştur. Asal sayıları kolay bir şekilde bulmaya yarayan basit, zevkli ve kullanışlı bir yöntem olan Eratosthenes kalburunu nasıl kullanabileceğimizi yönergeler yardımıyla inceleyelim.



	②	③	4	⑤	6	⑦	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

- 2 sayısı asal bir sayı olduğundan yuvarlak içerisine alalım. 2'nin tüm katlarını sarı renkli kalemle boyayalım.
 - 3 sayısı asal bir sayı olduğundan yuvarlak içerisine alalım. 3'ün tüm katlarını da pembe renkli kalemle boyayalım. (Sarı renge boyanmış olan kutuları tekrar boyamayalım.)
 - 5 sayısı asal bir sayı olduğundan yuvarlak içerisine alalım. 5'in tüm katlarını mavi renkli kalemle boyayalım. (Sarı ve pembe renge boyanmış olan kutuları tekrar boyamayalım.)
 - 7 sayısı asal bir sayı olduğundan yuvarlak içerisine alalım. 7'nin tüm katlarını turuncu renkli kalemle boyayalım. (Sarı, pembe ve mavi renge boyanmış olan kutuları tekrar boyamayalım.)
- Üzeri boyanmayan ve yuvarlak içine alınan sayılar 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97'dir. Bu sayılar 100'e kadar olan asal sayılardır.

Şekil 3.7. Ders kitaplarında Etkinlikler A biçiminde ele alınan tarihi öge (MEB, 2019, 6. sınıf, s.37)

Şekil 3.7'de görülen tarihi öge tarihte asal sayıları bulmayı kolaylaştırma adına Eratosthenes tarafından bulunan kalbur yöntemini ele aldığından ve öğrencilerden bu matematiksel gerçeği yöntemi uygulayarak keşfetmeleri beklendiğinden etkinlikler A kategorisinde yer almaktadır.

Aynı Düzlemde Üç Doğrunun Birbirine Göre Durumları

"Bir doğruya, dışında bulunan bir noktadan yalnızca bir paralel çizilebilir."
Euclid (Öklid)

- Euclid'in bu sözünde anlattığı durumu çizim yaparak gösteriniz.



Euclid, MÖ 330-275 yılları arasında yaşamış, tüm matematikçiler içinde adı geometri ile en çok özdeşleşen bilim insanlarından. "Geometri'nin Babası" olarak bilinen Öklid, geometriyi ispata dayalı "ELEMENTLER" adlı eserini yazmıştır. Bu eser dilden dile çevrilmiş, yüzlerce kez kopya edilmiş ve 2000 yıl ders kitabı olarak kullanılmıştır.

ETKİNLİK

Araç-Gereçler: geometri şeritleri (29 cm'lik)

Uygulama Basamakları:

- Her geometri şeridini doğru modeli kabul ederek üç geometri şeridinin (üç doğru) birbirine göre farklı durumlarını oluşturunuz.
- Oluşturduğunuz bu durumları arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Oluşturduğunuz bu durumları defterinize çiziniz.
- Çizdiğiniz durumların açıklamasını yapınız.



Üç doğrunun birbirine göre durumları aşağıdaki gibi olabilir.



Şekil 3.8. Ders kitaplarında Etkinlikler B biçiminde ele alınan tarihi öge (MEB, 2019, 7. sınıf, s.193)

Şekil 3.8'de sunulan tarihi öge tarihsel ufak parçalar şeklinde Euclid'in geometriye katkılarına kısaca değindikten sonra keşfettiği bir matematiksel gerçeği paylaşmıştır. Bu matematiksel gerçeğin öğrenciler tarafından incelenmesi adına tarihsel ufak parçalar şeklinde yer alan tarihi öge bir etkinlik ile desteklenmiştir. Etkinlikler A sınıfından farklı olarak tarihten gelen bir etkinliği öğrencilere uygulamak yerine tarihten gelen bir gerçekliği keşfettirmek adına öğrencilere bir etkinlik sunulduğundan dolayı tarihi öge Etkinlikler B biçiminde ele alınmıştır. Matematik tarihi öğelerinin konularına yönelik oluşturulan sınıflandırmada ise ders kitaplarında yer alan tarihi öğelerin tekrar incelenmesi sonucunda konu anlatımı içinde yer verilen öğelerin örnekler, problemler/sorular ya da çözümler içerisinde de yer alabileceğinin tespit edilmesi üzerine ilgili konuma alt başlık olarak 'Örnekler' ve 'Problemler / Sorular ve Çözümler' başlıkları eklenmiştir. Örnekleri Şekil 3.9 ve Şekil 3.10'da yer almaktadır.

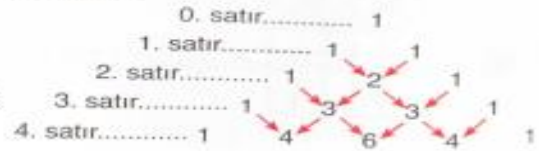
ÖRNEK

Yandaki sayı üçgeni M.S. 1300 yılında Çin'de bulunmuştur. Fransız matematikçi Blaise Pascal'ın bu sayı üçgeni üzerinde birçok çalışması vardır. Bu nedenle bu sayı üçgeni genellikle "Pascal Üçgeni" olarak bilinmektedir. Üçgende sayılar arasındaki örüntüleri Blaise Pascal 1653 sayfalık bir çalışmada anlatmıştır.



Pascal üçgenindeki örüntülerden bazılarını inceleyelim:

- Pascal üçgeninde her satırın başında ve sonunda 1 bulunur. Ortadaki terimler ise üstteki iki terimin toplamıdır.



Şekil 3.9. Ders kitaplarında konu anlatımı içinde yer verilen tarihi öge (MEB, 2009, 8. sınıf, s.86)

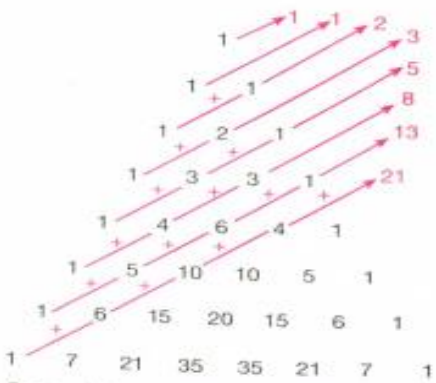
Şekil 3.9'da örnek ile Blaise Pascal ve üçgeni hakkında bilgi veren, konu anlatımı içinde yer alan tarihi bir ögeye örnektir.

12. ÖRNEK

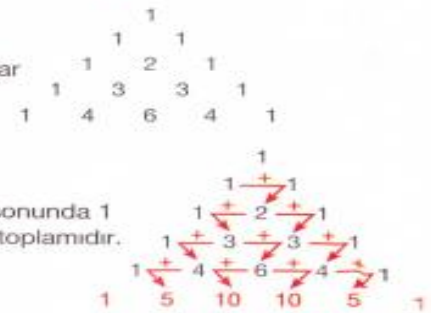
Yandaki sayıların oluşturduğu üçgeni inceleyerek sayılar arasındaki ilişkileri belirleyelim.

Çözüm

Sayıların oluşturduğu üçgende her satırın başında ve sonunda 1 bulunur. Ortadaki terimler ise üstteki ardışık iki terimin toplamıdır.



Üçgeni oluşturan sayıları kırmızı ile gösterilen oklar yönünde topladığımızda Fibonacci Dizisi denilen; 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 ... dizisini elde ederiz. Dizinin bir terimi, kendisinden hemen önceki iki terimin toplamına eşittir.



Şekil 3.10. Ders kitaplarında konu anlatımı içinde yer verilen tarihi öge (MEB, 2014, 8. sınıf, s.78)

Şekil 3.10’da yine Paskal üçgeni olarak bilinen üçgenin Ömer Hayyam tarafından da incelendiğini belirten tarihsel bir bilgi ile verilen çözümü tarihsel yönden destekleyen bir matematik tarihi ögesi yer almaktadır.

Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin hitap ettiği bilişsel alanlara örnekler ise Şekil 3.11, 3.12 ve 3.13’te verilmiştir.

Fibonacci dizisi



Doğanın kanunlarını matematiksel bir şekilde açıklamaya çalışan, matematiğin sınırlarını Avrupa’ya tanıtan, en meşhur dizilerden bir tanesine adını veren ünlü matematikçi Fibonacci’dir. Kendi adını verdiği Fibonacci dizisinin ilk iki terimi 1 ve 1’den oluşmaktadır.

1-1-2-3-5-8-13-21-34-...



Fibonacci dizisinin her yerde olduğunu biliyor muydunuz?

Dizinin kuralı şöyledir: Önceki iki terimi toplayarak yeni terim oluşturun ve bu şekilde sayıların hızlıca arttığını göreceksiniz.



Ayçiçeğinin merkezinden dışarıya doğru sağdan sola ve soldan sağa doğru taneler sayıldığında çıkan sayılar Fibonacci dizisinin ardışık terimleridir.



Çam kozalağındaki taneler kozalağın altındaki sabit bir noktadan kozalağın tepesindeki başka bir sabit noktaya doğru spiraller (eğriler) oluşturarak çıkarlar. İşte bu taneler soldan sağa ve sağdan sola sayıldığında çıkan sayılar, Fibonacci dizisinin ardışık terimleridir.

Şekil 3.11. Ders kitaplarında bilgi bilişsel alanına yönelik hazırlanmış tarihi öge (MEB, 2019, 6. sınıf, s. 51)

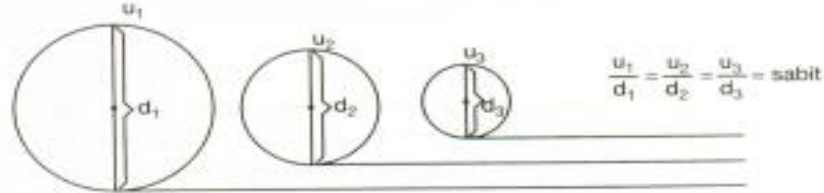
Şekil 3.11’de verilen öğede öğrencilere Fibonacci dizisi ve dizinin doğadaki örnekleri hakkında bilgi verilmiştir. Böyle bir tarihi öge öğrencilerin bilmesi gerektiği Fibonacci dizisi kavramına yönelik bilgileri edinmesi, örneklerini gördüğünde tanıması ya da hatırlaması gibi zihinsel etkinliklere ilişkin bir tarihi öge olduğundan bilgi bilişsel alanına hitap etmektedir.

$$\pi = 3,14159265358979323846264338327950288419716939937...$$

π sayısı, çember ve daire ile ilgili hesaplamalarda kullanılan sabit bir sayıdır. Matematikle ilgili araştırmaların her döneminde, π sayısı tam olarak bulunmaya çalışılmıştır. Bu araştırmalardaki amaç, işlemlerin daha kolay ve doğru yapılmasının sağlanmasıdır. Bugün bilgisayar programlarında π sayısının ondalık kısmını oluşturan rakamlar ifade edilmek istenirse bunun için, yüzlerce kitabın binlerce sayfasını dolduracak kadar rakam kullanılabilir.

Aşağıda, π sayısının bazı dönemlerde hesaplanan ve kullanılan değerleri verilmiştir.

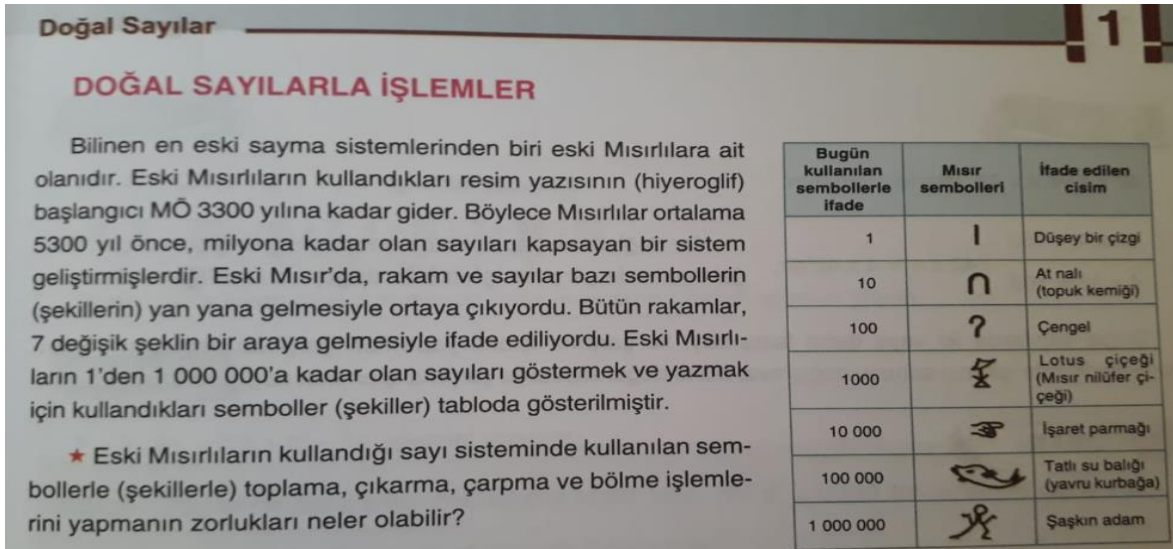
Ölke	Tarih	π 'nin Değeri
Mısır	MÖ 2000	$\left(\frac{16}{9}\right)^2$
Hindistan	MÖ 500	$\left(\frac{7}{4}\right)^2$
Yunanistan (Arşimet)	MÖ 287-212	$\frac{22}{7}$
Yunanistan (Batlamyus)	85-165	$3\frac{17}{120}$
Çin	500	$3\frac{16}{113}$
İtalya (Fibonacci)	1200	$3\frac{39}{275}$
Hollanda	1699	3,.... (Virgülden sonra 71 basamak)



Siz de yançap uzunlukları farklı olan çemberler yardımıyla π sayısının değerini hesaplamaya çalışınız. Tablodaki değerlerden hangisine yakın bir değer elde ettiniz?

Şekil 3.12. Ders kitaplarında uygulama bilişsel alanına yönelik hazırlanmış tarihi öge (MEB, 2009, 7. sınıf, s.211)

Şekil 3.12'de yer alan tarihi öge öğrencilere pi sayısının farklı kültürlerdeki karşılıklarını sunduktan sonra nasıl bulunduğunu gösteren ipucunu vermiştir. Öğrencilerin bu noktada çemberlerin yarıçap uzunluklarını seçmesi; çaplarını belirlemesi ve çevre uzunluklarını ölçmesi ve ögede hazır olarak verilen orantıyı kurması yeterlidir. Öğrenciler ipucunda verilen benzer bir süreci yönlendirilerek pi sayısının değerini hesaplamaya çalışmaları istendiğinden dolayı tarihi öge uygulama bilişsel alanına yönelik hazırlanmıştır.



Şekil 3.13. Ders kitaplarında akıl yürütme bilişsel alanına yönelik hazırlanmış tarihi öge (Dikey Yayıncılık, 2014, 6. sınıf, s.15)

Şekil 3.13'te verilen tarihi öge Eski Mısırlıların sayı sistemi hakkında birtakım bilgiler ve öğrencileri tarihteki bir sayı sistemindeki sayılar ile dört işlem yapmanın zorlukları üzerine düşünmelerini amaçlayan ve öğrenciler için tanıdık gelmeyen bir sorudan oluşmuştur. Öğrencilerin soruyu cevaplayabilmek için verilen sayı sistemini analiz etmeleri ve dört işlem kavramı çerçevesinde günümüz sayı sistemini referans alarak eski sayı sisteminin zorluklarına dair çıkarım yapmaları gerektiğinden üst düzey zihinsel etkinlikleri kullanmaları sebebi ile tarihi öge akıl yürütme bilişsel alanına yönelik hazırlanmıştır.

Forster'in (1995) doküman incelemesi sürecinin son boyutu olan veriyi kullanma adımında doğrultusunda araştırmanın veri kaynakları olan, TTKB'nin resmi web sitesinde yayınlanan 2009 İlköğretim, 2013 ve 2018 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programları ve TTKB kütüphanesinde erişime açık 2009-2010, 2014-2015 ve 2019-2020 eğitim-öğretim yıllarında okutulmak üzere MEB onaylı 9 ortaokul ders kitabı dokümanlarından elde edilen bulgular kurum ve/veya kişilerden bağımsız olarak bilimsel yayın etiği çerçevesinde raporlaştırılmıştır.

3.4.1. Verilerin Analizi İçin Kullanılan İstatistiksel Teknikler

Geçerlik: Araştırmanın geçerliği ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin yıllar içindeki durumunun analizi için oluşturulmuş sınıflandırmalar için dört uzman görüşü alınarak sağlanmıştır. Ayrıca araştırmanın, tüm aşamaları (örneklem seçiminden sonuçlara kadar) hakkında ayrıntılı açıklamalar ve tanımlamalar yaparak okuyucuyu bilgilendirilmiştir (Yıldırım ve Şimşek'ten aktaran Gençkaya, 2018).

Güvenirlilik: Ders kitaplarında tespit edilen matematik tarihi öğelerinin oluşturulan sınıflandırmalara göre analizi sonucunda ulaşılan bulgu ve sonuçların güvenirliliği ise Miles ve Huberman'ın (1994) Güvenirlilik kat sayısı = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100 (Baltacı, 2017) olarak önerdiği formül ile sağlanmıştır. Bu bağlamda elde edilen veriler araştırmacı ve Matematik ve Fen bilimleri Eğitimi bölümünde görev yapan bir akademisyen tarafından bağımsız olarak ayrı ayrı kodlanmış ve beş farklı eğitim-öğretim yılına ait olan üç veri seti üzerinden güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır.

Araştırmada kullanılan 45 matematik tarihi ögesinden biri uzman araştırmacı tarafından matematik tarihi ögesi olarak sınıflandırılmamıştır (bkz. Ek. 1, Tablo 1) Buna ait güvenlik katsayısı $44/45= 0.98$ olarak bulunmuştur.

Matematik tarihi öğelerinin bilişsel düzeylerine göre sınıflandırılmasında ise yazarın akıl yürütme düzeyi olarak sınıflandırdığı üç öge uzman araştırmacı tarafından uygulama düzeyinde sınıflandırıldığı görülmüştür (bkz. Ek.1. Tablo 8, Tablo 10 ve Tablo 42). Buna göre matematik tarihi öğelerinin bilişsel düzeylerine göre sınıflandırılması aşamasındaki güvenirlilik katsayısı $42/45= 0.93$ olarak bulunmuştur.

Araştırmanın diğer sınıflandırmalarında (öğrenme alanı, konum, ele alınış biçimi) ise uzman araştırmacı ile yazar %100 uyumlu bir sınıflandırma yapmışlardır. Böylece Miles ve Huberman için kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az %80 olması gerektiği (Baltacı, 2017) dikkate alındığında yapılan hesaplamalar doğrultusunda araştırmadaki nitel verilerin güvenirliliğinin sağlandığı söylenebilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde ortaokul matematik ders kitaplarında tespit edilen matematik tarihi ögelerine ilişkin betimsel analiz bulgularına yer verilecektir.

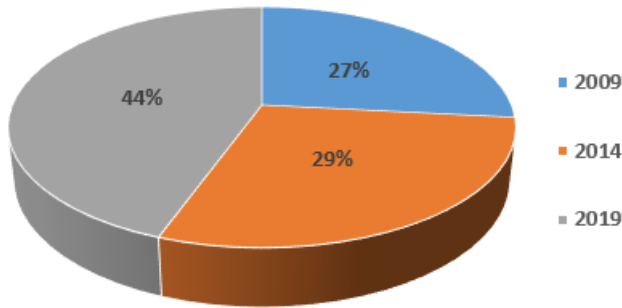
Ders kitaplarının incelenmesi sonucunda dokuz kitapta belirlenen kriterlere uygun olarak toplamda 45 matematik tarihi ögesi tespit edilmiştir. Bu ögelerin belirlenen kriterlere göre sınıflandırılması yapılmıştır.

4.1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Ögelerinin Basım Yıllarına göre Genel Dağılımı

Ders kitaplarında belirlenen matematik tarihi ögelerinin basım yıllarına göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4.1.'de ve Şekil 4.1'de verilmektedir.

Tablo 4.1. *Matematik Tarihi Ögelerinin Basım Yıllarına göre Dağılımı*

Basım Yılı	Matematik Tarihine İlişkin Öge Sayısı
2009	12
2014	13
2019	20
Toplam	45



Şekil 4.1. Matematik tarihi ögelerinin basım yıllarına göre dağılımı

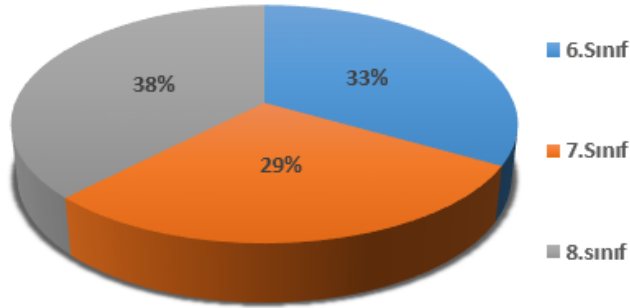
Tablo 4.1. ve Şekil 4.1 incelendiğinde ders kitaplarında tespit edilen matematik tarihi ögelerinin en fazla (%44) 2019 yılına ait olduğu görülmektedir. 2009 ve 2014 yıllarında basılan matematik ders kitaplarında 2019 yılına nispeten daha az sayıda matematik tarihi ögesine rastlanmıştır.

4.2. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeylerine göre Genel Dağılımı

Ders kitaplarında belirlenen matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4.2.'de ve Şekil 4.2'de verilmektedir.

Tablo 4.2. *Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeylerine göre Dağılımı*

Sınıf Düzeyi	Matematik Tarihine İlişkin Öge Sayısı
6	15
7	13
8	17
Toplam	45



Şekil 4.2. Matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı

Tablo 4.2. ve Şekil 4.2 incelendiğinde ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine göre dağılım oranlarının birbirine yakın olduğu gözlenirken tarihi öğelere en çok (%38) 8. sınıf ve en az (%29) 7. sınıf düzeyinde yer verildiği görülmektedir.

4.3. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeyine ve Basım Yıllarına göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerinin basım yıllarına göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4.3.'te verilmektedir.

Tablo 4.3. *Matematik Tarihi Öğelerinin Sınıf Düzeylerinin Basım Yıllarına göre Dağılımı*

Basım Yılı \ Sınıf Düzeyi	2009	2014	2019	Toplam
6. Sınıf	1	8	6	15
7. Sınıf	4	0	9	13
8. Sınıf	7	5	5	17
Toplam	12	13	20	45

Tablo 4.3. incelendiğinde altıncı sınıf düzeyindeki matematik tarihi öğelerinin en az sayıda (%8) 2009 yılı ders kitaplarında yer aldığı görülmektedir. 2014 yılında ise bu sayıda belirli düzeyde bir artış gözlenmiş ve ilgili düzeydeki öğelerin %53'ünü oluşturmuştur. 2019 yılı ders kitaplarında yer alan altıncı sınıf düzeyine yönelik hazırlanan öğe sayısının 2014 yılına göre nispeten daha az (%40) olduğu tespit edilmiştir. Yedinci sınıf düzeyindeki matematik tarihi öğelerinin %31'i 2009 yılı ders kitaplarında görülürken 2019 yılında bu oran %69'a çıkmıştır. Ancak incelenen 2014 ders kitaplarında ilgili düzeye yönelik bir matematik tarihi öğesine rastlanamamıştır. Ulaşılan ders kitaplarında 8. sınıf düzeyinde yer verilen tarihi öğelerin sayısında diğer sınıf düzeylerinden farklı olarak yıllar içinde bir azalma ve değişim göstermeme durumu gözlenmiştir. 2009 basım yılına sahip kitaplarda %41'i yer alan ilgili düzeye ilişkin tarihi öğelerin oranı 2014 yılında %29'a düşmüş ve bu oran 2019 yılında da sabit kalmıştır.

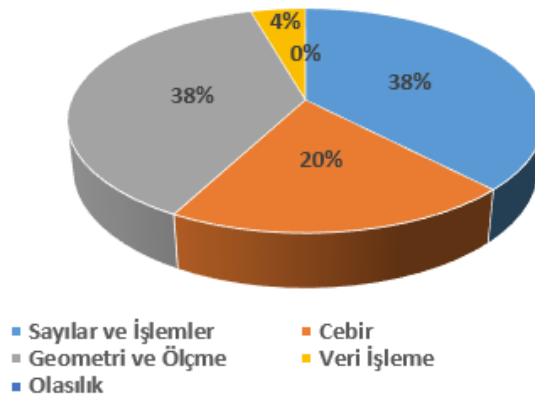
İncelenen 2009 yılı ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin en çok (%58) sekizinci sınıf düzeyinde bulunduğu görülmüştür. Tarihi öğelerin %33'ünün yedinci sınıf ders kitaplarında yer verildiği tespit edilirken altıncı sınıf düzeyindeki kitaplarda sadece bir matematik tarihi öğesine rastlanmıştır. 2014 yılı ders kitaplarında yer alan tarihsel öğelerin ise %62'si altıncı sınıf düzeyine yönelik hazırlanmışken geriye kalan öğeler sekizinci sınıf düzeyini oluşturmuştur. Öte yandan ulaşılan 2019 basım yılına sahip ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin en çok (%45) karşılaşıldığı düzey yedinci sınıftır. Aynı yılda, tarihi öğelerin geri kalanı yakın oranlar ile diğer düzeylere dağılmıştır.

4.4. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Verildiği Öğrenme Alanlarına göre Genel Dağılımı

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin yer aldığı matematik öğrenme alanlarına göre dağılımına ilişkin bulgulara Tablo 4.4.'te ve Şekil 4.3'te yer verilmektedir.

Tablo 4.4. *Matematik Tarihi Öğelerinin Matematik Öğrenme Alanlarına göre Dağılımı*

Matematik Öğrenme Alanı	Matematik Tarihine İlişkin Öge Sayısı
Sayılar ve İşlemler	17
Cebir	9
Geometri ve Ölçme	17
Veri İşleme	2
Olasılık	0
Toplam	45



Şekil 4.3. Matematik tarihi öğelerinin matematik öğrenme alanlarına göre dağılımı

Tablo 4.4. ve Şekil 4.3 incelendiğinde sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme öğrenme alanları ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerine eşit oranda dağılım göstererek öğelerin %76'sını oluşturmuştur. Yüzde yirmisi cebir öğrenme alanına ait olan matematik tarihi öğelerinin sadece %4'ü veri işleme öğrenme alanına yönelik hazırlanmıştır. Olasılık matematik öğrenme alanına ilişkin hiçbir tarihi ögeye rastlanmamıştır.

4.4.1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Verildiği Öğrenme Alanlarına ve Sınıf Düzeylerine göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin yer aldığı matematik öğrenme alanlarının sınıf düzeylerine göre dağılımına ilişkin bulgulara Tablo 4.5.'te yer verilmektedir.

Tablo 4.5. *Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarının Sınıf Düzeylerine göre Dağılımı*

Sınıf Düzeyi	6	7	8	Toplam
Öğrenme Alanı				
Sayılar ve İşlemler	9	5	3	17
Cebir	1	1	7	9
Geometri ve Ölçme	4	7	6	17
Veri İşleme	1	0	1	2
Olasılık	0	0	0	0
Toplam	15	13	17	45

Tablo 4.5. incelendiğinde altıncı sınıf kitaplarında en fazla sayılar ve işlemler öğrenme alanına (%60) ilişkin matematik tarihi ögesine yer verildiği görülmektedir. Bu öğrenme alanını düşük bir oran ile geometri ve ölçme öğrenme alanı takip ederken altıncı sınıf düzeyinde cebir ve veri işleme öğrenme alanlarına ilişkin öğelere yok denecek kadar az sayıda (%7) rastlanmıştır. Yedinci sınıf düzeyindeki matematik tarihi öğelerinin yaklaşık %90'ının ise sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme öğrenme alanlarına yönelik olduğu belirlenmiştir. Yedinci sınıf kitaplarında cebir ve veri işleme öğrenme alanlarına altıncı sınıf düzeyine benzer olarak çok düşük bir oranda yer verilmiştir. Sekizinci sınıf ders kitaplarında ise altıncı ve yedinci sınıf düzeylerinden farklı olarak en çok cebir (%41) ve geometri ve ölçme (%35) öğrenme alanlarına ilişkin öğelere rastlanırken veri işleme öğrenme alanındaki öğelerin durumu ise altıncı sınıf düzeyindekiler ile benzerdir. Sekizinci sınıf düzeyinde olasılık öğrenme alanına yönelik matematik tarihi ögesi tespit edilmemiştir.

Sayılar ve işlemler matematik öğrenme alanına yönelik matematik tarihi öğelerinin çoğu (%53) altıncı sınıf düzeyinde yer almıştır. Yedinci sınıf düzeyindeki öğeler tüm tarihi öğelerin yaklaşık %30'unu oluştururken, ilgili öğrenme alanında en az sekizinci sınıf düzeyinde tarihi öğelere rastlanmıştır. Bu durumun aksine cebir matematik öğrenme alanına yönelik hazırlanan matematik tarihi öğelerine en çok (%78) sekizinci sınıf düzeyinde yer verilmiştir. Altıncı ve yedinci sınıf düzeylerinde cebir öğrenme alanlarına yönelik tarihi öğelere ise sadece birer kez rastlanmıştır. Geometri ve ölçme öğrenme alanına ilişkin matematik tarihi öğelerinin yaklaşık %75'i altıncı (%41) ve yedinci (%35) sınıf düzeylerine yönelik hazırlanmıştır. Bu öğrenme alanında yer verilen öğelerin %24'ünü ise altıncı sınıf düzeyindeki tarihi öğeler oluşturmuştur. Veri işleme matematik öğrenme alanına ilişkin

matematik tarihi ögeleri ise bir tanesi altıncı sınıf ve bir tanesi sekizinci sınıf düzeyinde olmak üzere dağılım göstermiştir.

4.4.2. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Verildiği Öğrenme Alanlarına ve Basım Yıllarına göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin yer aldığı matematik öğrenme alanlarının yıllara göre dağılımına ilişkin bulgulara Tablo 4.6.'da yer verilmektedir.

Tablo 4.6. *Matematik Tarihi Öğelerinin Öğrenme Alanlarının Basım Yıllarına göre Dağılımı*

Basım Yılı	2009	2014	2019	Toplam
Öğrenme Alanı				
Sayılar ve İşlemler	3	7	7	17
Cebir	2	2	5	9
Geometri ve Ölçme	7	3	7	17
Veri İşleme	0	1	1	2
Olasılık	0	0	0	0
Toplam	12	13	20	45

Tablo 4.6. incelendiğinde 2009 yılında basılmış kitaplarda yer alan matematik tarihi öğelerinin en fazla (%58) geometri ve ölçme matematik öğrenme alanına yönelik hazırlandığı görülmektedir. Geriye kalan öğelerin yaklaşık %40'ını sayılar ve işlemler, cebir öğrenme alanları oluştururken veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarına ilişkin herhangi bir matematik tarihi ögesine rastlanmamıştır. 2014 basım yılına sahip ortaokul matematik ders kitaplarında ise en fazla sayıda sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik matematik tarihi ögesi saptanmıştır. Cebir, geometri ve ölçme alanlarında yer verilen toplam matematik tarihi öğelerin sayısı ise ders kitabındaki öğelerin yaklaşık %40'ını oluşturmuştur. Ders kitaplarında veri işleme öğrenme alanına yönelik ise sadece bir matematik tarihi ögesine yer verildiği görülürken olasılık öğrenme alanına yönelik bir tarihi ögeye rastlanmamıştır. Son olarak 2019 yılında basılan ortaokul matematik ders kitaplarında eşit oranla yer verilen matematik tarihi öğelerinin %70'i sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme öğrenme alanlarına yönelik olduğu tespit edilmiştir. 2019 yılı ders kitaplarında yer alan öğelerin dörtte birini ise cebir öğrenme alanında yer alan öğeler oluştururken veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarına ilişkin öğelerin durumunun ise 2014 yılı ile aynı olduğu gözlenmektedir.

Sayılar ve işlemler, cebir matematik öğrenme alanlarına ilişkin matematik tarihi öğelerinin son yıllarda basılan ders kitaplarında daha fazla yer aldığı görülmektedir. Sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik tarihi öğelerin %82'si 2014 ve 2019 yılı kitaplarında eşit oranlar ile yer alırken cebir öğrenme alanındaki öğelerin %78'ine bu yıllarda basılan kitaplarda yer verilmiştir. 2009 yılında basılan kitaplarda ise sayılar ve işlemler, cebir matematik öğrenme alanlarına ilişkin öğelere sırasıyla sadece iki ve üç kez rastlanmıştır. Geometri ve ölçme öğrenme alanında ise 2009 ve 2019 yılı ders kitaplarında yüksek bir oranda (%41) matematik tarihi öğesine rastlanırken 2014 yılında basılan kitaplarda bu yıllara nazaran az sayıda (%18) geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik tarihi öğe tespit edilmiştir. Veri işleme öğrenme alanına yönelik iki veri ise biri 2014 ve diğeri ise 2019 yılı ders kitaplarında yer almıştır.

4.4.3. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Verildiği Öğrenme Alanlarına ve Konumlarına göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin yer aldığı matematik öğrenme alanlarının öğelerin konumuna göre dağılımına ilişkin bulgulara Tablo 4.7.'de yer verilmektedir.

Tablo 4.7. *Matematik Tarihi Öğelerinin Matematik Öğrenme Alanlarının Öğelerin Konumuna göre Dağılımı*

Konum \ Öğrenme Alanı	Konu girişi	Konu anlatımı içinde	Bilgi kutuları	Ünite başı	Ünite sonu	Toplam
Sayılar ve İşlemler	7	2	3	1	4	17
Cebir	6	2	0	0	1	9
Geometri ve Ölçme	7	0	4	3	3	17
Veri İşleme	1	0	0	0	1	2
Olasılık	0	0	0	0	0	0
Toplam	21	4	7	4	9	45

Tablo 4.7. matematik öğrenme alanları çerçevesinde incelendiğinde sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında en fazla (%40) yeni bir konu girişinde yer aldığı görülmektedir. Matematik tarihi öğelerinin %35'ine ise

bilgi kutularında ve ünite sonunda yer verilmiştir. Konu anlatımı içinde ve ünite başında yer alan tarihi ögeler ise az sayıdadır. Ders kitaplarında yer alan cebir öğrenme alanına yönelik ögelere en çok (%67) yeni bir konu girişinde rastlanırken konu anlatımı sürecinde ve ünite sonunda yer alan ögelere az sayıda yer verilmiştir. Bilgi kutusu içinde ve ünite başında yer alan bir matematik tarihi ögesi tespit edilmemiştir. Ders kitaplarında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik hazırlanan matematik tarihi ögelerin sayılar ve işlemler ve cebir öğrenme alanlarına benzer olarak en çok (%41) konu girişinde yer aldığı belirlenmiştir. Bilgi kutusu içinde, ünite başında ve sonunda yer alan matematik tarihi ögeleri ise bu öğrenme alanına yönelik ögelerin yaklaşık %60'ını oluştururken konu anlatımı sürecinde herhangi bir tarihi ögeye rastlanmamıştır. İki veri işleme ögesinden biri konu girişinde yer alırken diğerine ünite sonunda yer verilmiştir.

Tablo 4.7. matematik tarihi ögelerinin ders kitaplarındaki konumu açısından incelendiğinde yeni bir konuya girişte en çok (%33) sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme öğrenme alanına ait tarihi ögelere rastlanırken bu alanları yakın bir oran ile cebir takip etmiştir. Ders kitaplarında veri işleme matematik öğrenme alanına yönelik ögeye ise konu girişinde sadece bir kez rastlanmıştır. Konu anlatımı sürecinde yer alan tarihi ögelerin ise yarısı sayılar ve işlemler yarısı da geometri ölçme alanında yer almaktadır. Bilgi kutuları ve ünite başında yer alan matematik tarihi ögelerinin öğrenme alanlarına göre dağılımı ise benzerdir. Bu konularda yer alan ögelere sırası ile en çok geometri ve ölçme sayılar ve işlemler öğrenme alanında rastlanırken, veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarında yer verilmemiştir. Yaklaşık %45'inin sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer aldığı ünite sonundaki ögelerin %33'ü geometri ve ölçme alanına yönelik hazırlanmıştır. Ünite sonlarında yer alan matematik tarihi ögelerinde sadece birer kez cebir ve veri işleme öğrenme alanlarına rastlanmıştır.

4.4.4. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Ögelerinin Yer Verildiği Öğrenme Alanlarına ve Bilişsel Alan Düzeylerine göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin yer aldığı matematik öğrenme alanlarının bilişsel alan düzeylerine göre dağılımına ilişkin bulgulara Tablo 4.8.'de yer verilmektedir.

Tablo 4.8. *Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Aldığı Matematik Öğrenme Alanlarının Bilişsel Alan Düzeyine göre Dağılımı*

Bilişsel Alan Düzeyi	Bilgi	Uygulama	Akıl Yürütme	Toplam
Öğrenme Alanı				
Sayılar ve İşlemler	11	2	4	17
Cebir	7	0	2	9
Geometri ve Ölçme	9	2	6	17
Veri İşleme	2	0	0	2
Olasılık	0	0	0	0
Toplam	29	4	12	45

Tablo 4.8. incelendiğinde ortaokul matematik ders kitaplarında sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik hazırlanan matematik tarihi öğelerinde en çok (%65) karşılaşılan bilişsel alan düzeyi bilgi olurken en az sayıda (%12) uygulamaya yönelik tarihi öğelere rastlanmıştır. Geometri ve ölçme matematik öğrenme alanında da durum sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile benzerdir. Yaklaşık yarısının bilgi bilişsel alan düzeyinde değerlendirildiği matematik tarihi öğelerinin %35'i akıl yürütme düzeyinde yer alırken sadece %12'si uygulama bilişsel alan düzeyine yönelik hazırlanmıştır. Cebir matematik öğrenme alanına yönelik oluşturulan matematik tarihi öğelerinin ise yine en çok (%78) bilgi bilişsel alan düzeyinde olduğu görülmektedir. Ancak bahsi geçen iki öğrenme alanından farklı olarak ders kitaplarında uygulama bilişsel alan düzeyine ilişkin hiçbir tarihi öğeye rastlanmamıştır. Veri işleme matematik öğrenme alanında ise tüm matematik tarihi öğelerinin bilgi düzeyinde yer aldığı görülmektedir.

Tablo 4.8. bilişsel alan düzeyi çerçevesinde incelendiğinde bilgi düzeyine ilişkin tarihi öğelerin en çok (%38) sayılar ve işlemler ve en az (%7) veri işleme matematik öğrenme alanlarında yer aldığı görülmektedir. Bilgi bilişsel alan düzeyinde değerlendirilen matematik tarihi öğelerinin yarısından fazlasının ise geometri ve ölçme (%31) ve cebir (%24) öğrenme alanlarına yönelik hazırlandığı belirlenmiştir. Bilgi düzeyinden farklı olarak akıl yürütme bilişsel alan düzeyine yönelik elde edilen bulgular ise bu düzeye ilişkin tarihi öğelerin en çok (%50) geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik olduğunu göstermiştir. Aynı bilişsel alan düzeyinde sayılar ve işlemler ve cebir matematik öğrenme alanlarına yönelik tarihi öğeler ise ders kitaplarındaki öğelerin %40'ını oluşturmuştur. Uygulama bilişsel alan düzeyine ilişkin matematik tarihi öğeleri ise sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme öğrenme alanlarında eşit oranlar ile dağılım göstermiştir. Bunun yanı sıra akıl yürütme bilişsel alanına

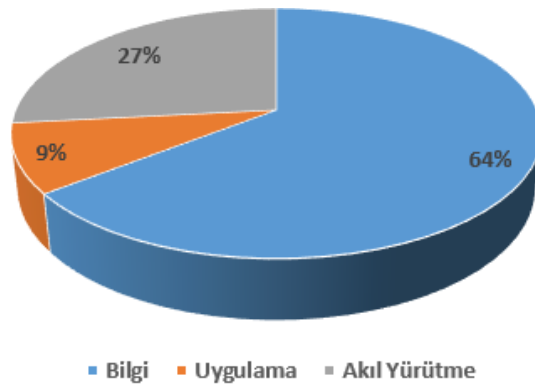
benzer şekilde veri işleme ve olasılık matematik öğrenme alanlarında hiçbir matematik tarihi ögeye rastlanmamıştır. Benzer şekilde cebir öğrenme alanında yer alan uygulama düzeyindeki tarihi ögelerde de aynı durum söz konusudur.

4.5. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan Düzeylerine Genel Dağılımı

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin bilişsel alan düzeylerine dağılımına ilişkin bulgulara Tablo 4.9.'da ve Şekil 4.4'te yer verilmektedir.

Tablo 4.9. *Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan Düzeylerine göre Dağılımı*

Bilişsel Alan Düzeyi	Matematik Tarihine İlişkin Öge Sayısı
Bilgi	29
Uygulama	4
Akıl Yürütme	12
Toplam	45



Şekil 4.4. Matematik tarihi öğelerinin bilişsel alan düzeylerine göre dağılımı

Tablo 4.9. ve Şekil 4.4 incelendiğinde ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin büyük çoğunluğunun (%64) bilgi bilişsel alan düzeyinde yer aldığı görülürken %27'sinin akıl yürütme düzeyine yönelik olduğu gözlenmiştir. Uygulama bilişsel alan düzeyine yönelik tarihi ögeler ise tüm öğelerin sadece %9'unu oluşturmuştur.

4.5.1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan ve Sınıf Düzeylerine göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin bilişsel alan düzeylerinin sınıf düzeylerine dağılımına ilişkin bulgulara Tablo 4.10.'da yer verilmektedir.

Tablo 4.10. *Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan Düzeylerinin Sınıf Düzeylerine göre Dağılımı*

Sınıf Düzeyi \ Bilişsel Alan Düzeyi	6	7	8	Toplam
Bilgi	10	8	11	29
Uygulama	2	2	0	4
Akıl Yürütme	3	3	6	12
Toplam	15	13	17	45

Betimsel analiz sonucu elde edilen Tablo 4.10.'da yer alan bulgular incelendiğinde bilgi bilişsel alan düzeyinde yer alan matematik tarihi öğelerinin yaklaşık %70'inin neredeyse eşit oranlar ile altıncı ve sekizinci sınıf düzeyi için hazırlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Yedinci sınıf düzeyinde yer alan bilgi düzeyine ilişkin tarihi öğelere ise bu düzeylere yakın bir oranda (%28) yer verilmiştir. Akıl yürütme bilişsel alan düzeyine yönelik oluşturulan matematik tarihi öğelerine en çok (%50) sekizinci sınıf düzeyinde rastlanmakla beraber diğer sınıf düzeylerinde ise öğeler eşit (%25) bir dağılım sergilemiştir. Uygulama bilişsel alan düzeyindeki matematik tarihi öğelerinin ise %50'si altıncı ve %50'si yedinci sınıf düzeyinde yer almıştır.

Analizlerden elde edilen bulgular sınıf düzeyleri açısından incelendiğinde ise tüm sınıf düzeyindeki matematik tarihi öğelerinin büyük bir kısmının (sırasıyla %67, %62, %65) bilgi bilişsel alan düzeyine yönelik olduğu gözlenmiştir. Altıncı sınıf düzeyinde yer alan tarihi öğelerin %33'ü uygulama ve akıl yürütme bilişsel alan düzeylerine yönelik olmakla birlikte yedinci sınıf düzeyinde (%38) de benzer bir durum söz konusudur. Sekizinci sınıf düzeyinde ise bilgi bilişsel alan düzeyinin dışında kalan tüm öğelere akıl yürütme düzeyinde (%54) yer verilmiştir.

4.5.2. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Ögelerinin Bilişsel Alan ve Basım Yıllarına göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin bilişsel alan düzeylerinin kitapların basım yıllarına göre dağılımı ile ilgili bulgular Tablo 4.11.'de verilmektedir.

Tablo 4.11. *Matematik Tarihi Ögelerinin Bilişsel Alan Düzeylerinin Ders Kitaplarının Basım Yıllarına göre Dağılımı*

Basım Yılı	2009	2014	2019	Toplam
Bilişsel Alan Düzeyi				
Bilgi	5	10	14	29
Uygulama	2	1	1	4
Akıl Yürütme	5	2	5	12
Toplam	12	13	20	45

Analizler sonucu oluşturulan Tablo 4.11. incelendiğinde bilgi bilişsel alan düzeyine yönelik hazırlanan matematik tarihi ögelerinin en az (%17) 2009 yılı ortaokul matematik ders kitaplarında tespit edildiği görülmektedir. 2014 yılı kitaplarında bu oran yaklaşık olarak %35'e çıkarken bilgi düzeyine ilişkin tarihi ögelere en çok (%48) 2019 yılı matematik ders kitaplarında rastlanmıştır. Uygulama bilişsel alan düzeyindeki tarihi ögelerin %50'sinin 2009 yılı ders kitaplarında yer aldığı görülürken 2014 ve 2019 yılı kitaplarında bu düzeye ilişkin ögelere sadece birer kez yer verilmiştir. Akıl yürütme bilişsel alan düzeyinde hazırlanan tarihi ögeler ise 2009 ve 2014 yılı ortaokul matematik ders kitaplarında eşit oranlar ile (yaklaşık %42) dağılım göstermiştir. Ders kitaplarında yer alan tüm matematik tarihi ögelerinin sadece %17'sine 2014 basım yılına sahip kitaplarda rastlanmıştır.

Elde edilen bulgular basım yılları çerçevesinde incelendiğinde 2009 yılında basılan ders kitaplarında yer alan ögelerin yaklaşık %84'ünün eşit oranlar ile bilgi ve akıl yürütme bilişsel alan düzeyine yönelik hazırlandığını göstermiştir. Uygulama bilişsel alan düzeyinde ise iki matematik tarihi ögesi yer almıştır. 2014 ve 2009 basım yılına sahip ders kitaplarında belirlenen matematik tarihi ögelerinin bilişsel alan düzeylerine dağılımı benzerlik göstermektedir. Bu iki yılda da yer alan tarihi ögeler %70 civarında bilgi düzeyine yöneliktir. Akıl yürütme bilişsel alan düzeyinde ise 2019 yılında yer alan matematik tarihi ögelerinde 2014 yılına göre artış görülürken uygulama düzeyine ilişkin tarihi ögelerin sayısında her iki yılda da 2009 yılına göre (nispeten) bir azalış gözlenmiştir.

4.5.3. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan Düzeylerine ve Ders Kitaplarındaki Konumuna göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin bilişsel alan düzeylerinin kitaplardaki konumlarına dağılımı ile ilgili bulgular Tablo 4.12.'de verilmektedir.

Tablo 4.12. *Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan Düzeylerinin Ders Kitaplarındaki Konumuna göre Dağılımı*

Konum	Konu girişi	Konu anlatımı içinde	Bilgi kutuları	Ünite başı	Ünite sonu	Toplam
Bilişsel Alan Düzeyi						
Bilgi	11	2	6	1	9	29
Uygulama	0	2	0	2	0	4
Akıl Yürütme	10	0	1	1	0	12
Toplam	21	4	7	4	9	45

Tablo 4.12. incelendiğinde bilgi bilişsel alan düzeyindeki matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında en çok (%38) yeni bir konuya giriş yaparken yer aldığı görülmektedir. Geriye kalan tarihi öğelerin büyük bir çoğunluğuna sırasıyla (%31 ve %21) ünite sonlarında ve bilgi kutuları içinde yer verilmiştir. Bilgi bilişsel alan düzeyinde yer alan öğelerin sadece %10'unu konu anlatım sürecindeki ve ünite başındaki öğeler oluşturmuştur. Akıl yürütme bilişsel alan düzeyine ilişkin matematik tarihi öğelerin de bilgi düzeyine benzer şekilde en çok (%84) konu girişinde yer aldığı gözlenmiştir. Bilgi bilişsel alan düzeyinden farklı olarak konu anlatımı içinde ve ünite sonunda bu düzeye yönelik hiçbir tarihi öğeye rastlanmamıştır. Bunun yanı sıra akıl yürütme düzeyine yönelik öğelerin çok azı (%16) bilgi kutuları ve ünite başında yer almıştır. Bilişsel alan düzeylerinden uygulamaya yönelik matematik tarihi öğelerine ise sadece konu anlatımı içinde ve ünite başlarında eşit sayıda (2) yer verilmiştir.

Betimsel analiz sonuçları matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarındaki konumları açısından değerlendirildiğinde konu girişindeki tüm öğelerin birbirine yakın oranlar ile bilgi (%52) ve akıl yürütme (%48) bilişsel alan düzeylerine yönelik olduğunu göstermiştir. Konu anlatımı içerisinde yer alan 4 matematik tarihi ögesi bilgi ve uygulama düzeylerinde eşit oranda dağılım gösterirken akıl yürütme bilişsel alan düzeyine ilişkin hiçbir ögenin tespit edilmemesi önemli bir bulgudur. Ünite başında yer alan matematik tarihi öğelerinin yarısı uygulama bilişsel alan düzeyinde yer alırken diğer yarısı eşit oranda bilgi ve akıl yürütme düzeylerinde dağılım göstermiştir. Bilgi kutuları içinde ve ünite sonlarında yer alan

matematik tarihi öğelerinin neredeyse tamamı bilgi bilişsel alan düzeyine yönelik hazırlanmış iken uygulama düzeyinde her iki konumda da herhangi bir tarihsel öge tespit edilmemiştir. Bilgi kutularında yer alan tarihi öğelerden sadece bir tanesi akıl yürütme düzeyinde yer alırken ünite sonunda akıl yürütme bilişsel alan düzeyine ilişkin tarihsel bir öge bulunmamaktadır.

4.6. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerine göre Genel Dağılımı

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin kitaplarda ele alınış biçimlerine göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4.13.'te verilmektedir.

Tablo 4.13. *Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerine göre Dağılımı*

Ele Alınış Biçimi	Matematik Tarihine İlişkin Öge Sayısı
Tarihsel Ufak Parçalar	33
Tarihsel Paketler	0
Tarihsel Problemler	1
Projeler	0
Birincil Kaynaklar	
Çalışma Yaprakları	0
Oyunlar	0
Görsel-İşitsel Araçlar	0
Okul Dışı Öğrenme Ortamları	0
Web Araçları	0
Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanma	4
Matematikçilerin Yaptıkları Hatalar	0
Materyaller	0
Etkinlikler A	2
Etkinlikler B	5
Toplam	45

Betimsel analizler sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde matematik tarihi öğelerinin ortaokul matematik ders kitaplarında ele alınış biçimlerinden en çok (yaklaşık %73) tarihsel ufak parçalar ile karşılaştığı görülmektedir. Tarihsel ufak parçalar kategorisini yaklaşık %11 ile etkinlikler B ve %9 ile matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/değişikliklerden yararlanma ele alınış biçimleri takip eder. Öte yandan etkinlikler A kapsamında değerlendirilen öğeler tüm matematik tarihi öğelerinin sadece %4'ünü oluştururken incelenen ders kitaplarında tarihsel problemler kategorisinde ele alınan sadece bir tarihi ögeye rastlanmıştır. Bunların yanı sıra en önemli bulgulardan bir tanesi de incelenen dokuz ders kitabı içinde projeler-birincil kaynaklar, çalışma yaprakları,

okul dışı öğrenme ortamları, tarihsel paketler, oyunlar, görsel-ışitsel araçlar, web araçları, materyaller ve matematikçilerin yaptıkları hatalar şeklinde ele alınan matematik tarihi öğelerine yer verilmemiş olmasıdır.

4.6.1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerine ve Sınıf Düzeylerine göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin kitaplarda ele alınış biçimlerinin sınıf düzeylerine göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4.14.'te verilmektedir.

Tablo 4.14. *Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerinin Sınıf Düzeylerine göre Dağılımı*

Sınıf Düzeyi	6	7	8	Toplam
Ele Alınış Biçimi				
Tarihsel Ufak Parçalar	10	11	12	33
Tarihsel Paketler	0	0	0	0
Tarihsel Problemler	0	0	1	1
Projeler	0	0	0	0
Birincil Kaynaklar				
Çalışma Yaprakları	0	0	0	0
Oyunlar	0	0	0	0
Görsel-İşitsel Araçlar	0	0	0	0
Okul Dışı Öğrenme Ortamları	0	0	0	0
Web Araçları	0	0	0	0
Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/değişikliklerden yararlanma	3	0	1	4
Matematikçilerin Yaptıkları Hatalar	0	0	0	0
Materyaller	0	0	0	0
Etkinlikler A	2	0	0	2
Etkinlikler B	0	2	3	5
Toplam	15	13	17	45

Matematik tarihi öğelerinin ortaokul matematik ders kitaplarında ele alınış biçimlerine ilişkin bulguların yer aldığı Tablo 4.14. incelendiğinde tarihsel ufak parçalara yönelik öğelerin birbirine yakın oranlar ile (ortalama olarak %33) sınıf düzeylerine dağılım gösterdiği görülmektedir. Ders kitaplarında tarihsel problemlere yönelik hazırlanan sekizinci sınıf düzeyinde olmak üzere sadece bir öge belirlenmiştir. Benzer şekilde matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanmaya dayanan sekizinci sınıf düzeyinde sadece bir tarihsel ögeye rastlanmış iken bu ele alınış biçimine yönelik matematik tarihi öğelerinin %75'i altıncı sınıf düzeyindedir. Etkinlik A kategorisi kapsamında yer alan tarihsel öğeler sadece iki adet olmakla birlikte tümü altıncı sınıf düzeyindedir. Ders

kitaplarında etkinlikler B kapsamında değerlendirilen matematik tarihi öğelerinin ise %40'ı yedinci sınıf ve %60'ı sekizinci sınıf düzeyinde yer alırken altıncı sınıf düzeyinde etkinlikler B ele alınış biçimine yönelik hiçbir öge tespit edilmemiştir.

Tablo 4.14. sınıf düzeyleri temelinde incelendiğinde ders kitaplarında altıncı sınıf düzeyinde belirlenen matematik tarihi öğelerinin en çok (%67) tarihsel ufak parçalar şeklinde yer aldığı görülmektedir. Aynı düzeydeki tarihi öğelerin %20'si matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanmaya ve % 13'ü etkinlikler A ele alınış biçimine yönelik oluşturulmuştur. Yedinci sınıf düzeyinde ise tarihsel öğelerin ele alınış biçimlerinden yine en çok (%85) karşılaşıla tarihsel ufak parçalar iken etkinlikler B kapsamında değerlendirilenler, öğelerin sadece %15'i kadardır. Sekizinci sınıf düzeyinde yer verilen matematik tarihi öğelerinin altıncı ve yedinci sınıf düzeylerine benzer şekilde büyük çoğunluğu (%71) analizler sonucunda tarihsel ufak parçalar kapsamında değerlendirilmiştir. Ders kitaplarında yer alan aynı düzeydeki tarihi öğelerin %18'inin Etkinler B ve %6'sının matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanma kategorisine yönelik hazırlandığı belirlenmiştir. Öte yandan diğer düzeylerden farklı olarak sekizinci sınıf düzeyindeki öğelerin ele alınış biçimlerinden %6'lık bir kısım tarihsel problemler kategorisi için ayrılmıştır.

4.6.2. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerine ve Kitapların Basım Yıllarına göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin kitaplarda ele alınış biçimlerinin kitapların basım yıllarına göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4.15.'te verilmektedir.

Tablo 4.15. *Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerinin Kitapların Basım Yıllarına göre Dağılımı*

Basım Yılı	2009	2014	2019	Toplam
Ele Alınış Biçimi				
Tarihsel Ufak Parçalar	9	9	15	33
Tarihsel Paketler	0	0	0	0
Tarihsel Problemler	0	0	1	1
Projeler	0	0	0	0
Birincil Kaynaklar				
Çalışma Yaprakları	0	0	0	0
Oyunlar	0	0	0	0
Görsel-İşitsel Araçlar	0	0	0	0
Okul Dışı Öğrenme Ortamları	0	0	0	0
Web Araçları	0	0	0	0
Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/değişikliklerden yararlanma	1	2	1	4
Matematikçilerin Yaptıkları Hatalar	0	0	0	0
Materyaller	0	0	0	0
Etkinlikler A	0	1	1	2
Etkinlikler B	2	1	2	5
Toplam	12	13	20	45

Tablo 4.15. incelendiğinde ortaokul ders kitaplarında tarihsel ufak parçalar şeklinde yer alan matematik tarihi öğelerinin %27'si 2009 basım yılına sahip kitaplarda yer alırken aynı oranın 2014 yılında basılan kitaplar için de geçerli olduğu görülmektedir. 2019 yılında basılan ders kitaplarında ise tarihsel ufak parçalar şeklinde yer alan öğelerin (%45) sayısında artış olduğu gözlenmiştir. Tarihsel problemler biçiminde ele alınan tarihi öğelere ise sadece 2019 yılı ders kitaplarında bir kez rastlanmıştır. Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanarak oluşturulan öğelere ise 2009 ve 2019 yılı ders kitaplarında birer kez rastlanırken tüm matematik tarihi öğelerinin yarısı 2014 yılı kitaplarında yer almıştır. Etkinlik A kategorisinde değerlendirilen tarihten gelen matematiksel etkinliklere ilişkin matematik tarihi öğelerine 2009 yılında hiç yer verilmezken 2014 ve 2019 yılı ders kitaplarında bu ele alınış biçimine yönelik sadece birer tarihsel öge mevcuttur. Son olarak bir matematik tarihi ögesinin etkinlik ile desteklenmiş halinin bulunduğu etkinlikler B kategorisine ilişkin öğelerin %40'ı 2009 yılı ders kitaplarında yer alırken 2014 yılında bu oran %20'ye düşmüştür. 2019 yılında tespit edilen Etkinlik B kategorisine ilişkin öğelerin ise 2009 yılı ile aynı şekilde tüm öğelerin %40'ını oluşturduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular incelendiğinde matematik tarihi öğelerinin %75'inin tarihsel ufak parçalar şeklinde 2009 yılı ortaokul ders kitaplarında yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca

tarihi ögelerin yaklaşık %17'sinin Etkinlikler B ve sadece %8'nin matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanma biçiminde ders kitaplarında ele alındığı belirlenmiştir. 2014 ortaokul matematik ders kitaplarında en çok (%70) karşılaşılan matematik tarihi ögesi yine tarihsel ufak parçalar şeklindedir. Matematik tarihi ögelerinin %15'i matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanma biçiminde kitaplarda ele alınırken etkinlik A ve etkinlik B biçimindeki ögeler eşit sayıda (yaklaşık %8) kitaplarda yer almıştır. 2009 ve 2014 yıllarına benzer şekilde 2019 yılı ortaokul matematik ders kitaplarındaki tarihi ögelerin büyük çoğunluğunu (%75) da tarihsel ufak parçalar şeklinde ele alınan ögeler oluşturmuştur. Diğer yıllardan farklı olarak 2019 yılına ait matematik tarihi ögelerinin %5'i tarihsel problemler şeklinde ele alınmıştır. Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanma ve etkinlikler A biçimine yönelik hazırlanan ögelere ise birer kez rastlanmıştır. Son olarak 2019 yılı ders kitaplarında Etkinlik B çerçevesinde değerlendirilen iki matematik tarihi ögesi tespit edilmiştir.

4.6.3. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Ögelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerine ve Konumlarına göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin kitaplarda ele alınış biçimlerinin konumlarına göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4.16.'da verilmektedir.

Tablo 4.16. *Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerinin Ögelerin Konumuna göre Dağılımı*

Konum Ele Alınış Biçimi	Konu girişi	Konu anlatımı içinde	Bilgi kutuları	Ünite başı	Ünite sonu	Toplam
Tarihsel Ufak Parçalar	14	2	6	4	7	33
Tarihsel Paketler	0	0	0	0	0	0
Tarihsel Problemler	0	0	1	0	0	1
Projeler- Birincil Kaynaklar	0	0	0	0	0	0
Çalışma Yaprakları	0	0	0	0	0	0
Oyunlar	0	0	0	0	0	0
Görsel-İşitsel Araçlar	0	0	0	0	0	0
Okul Dışı Öğrenme Ortamları	0	0	0	0	0	0

(devamı arkadadır)

Tablo 4.16. (devamı) *Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerinin Öğelerin Konumuna göre Dağılımı*

Web Araçları	0	0	0	0	0	0
Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/değişikliklerden yararlanma	2	0	0	0	2	4
Matematikçilerin Yaptıkları Hatalar	0	0	0	0	0	0
Materyaller	0	0	0	0	0	0
Etkinlikler A	0	2	0	0	0	2
Etkinlikler B	4	0	1	0	0	5
Toplam	20	4	8	4	9	45

Tablo 4.16.'da verildiği gibi tarihsel ufak parçalar biçiminde ele alınan matematik tarihi öğeleri ortaokul ders kitaplarında en çok (%42) konu girişinde yer almaktadır. Yüzde otuz dokuzunun yakın oranlar ile bilgi kutularında ve ünite sonlarında yer aldığı görülen tarihsel ufak parçalara ilişkin öğelerin sadece %6'sına konu anlatım sürecinde yer verilmiştir. Tarihsel problemler biçiminde ele alınan bir ögenin ise bilgi kutusunda bulunduğu tespit edilmiştir. Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden yararlanılarak oluşturulan matematik tarihi öğelerinin yarısı konu girişinde yer alırken diğer yarısına ünite sonunda rastlanmıştır.

Etkinlikler A kapsamında değerlendirilen tarihi öğelerin tamamına ise konu anlatımı sürecinde rastlanmıştır. Etkinlikler B biçiminde ele alınan tarihi öğelerin %80'ini konu girişinde yer alan matematik tarihi öğeleri oluştururken %20'si bilgi kutuları içerisinde yer almıştır. Ders kitaplarında konu anlatımı içinde, ünite başı ve sonunda ilgili kategoriye ilişkin hiçbir öge tespit edilmemiştir.

Tablo 4.16. incelendiğinde tüm matematik tarihi konumlarında, öğelerin büyük çoğunluğunun ortaokul matematik ders kitaplarında tarihsel ufak parçalar şeklinde ele alındığı görülmektedir. Konu girişinde yer alan tarihi öğelerin %70'i tarihsel ufak parçalar ve %20'si etkinlikler B kategorisi kapsamında değerlendirilmiştir. Aynı konumda matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanma kapsamında belirlenen iki matematik tarihi ögesine rastlanmıştır. Ders kitaplarında konu anlatım sürecinde yer verilen dört matematik tarihi ögesinden ikisi tarihsel ufak parçalar; geriye kalan iki öge ise etkinlikler A biçiminde ele alınmıştır. Bilgi kutuları içinde yer alan matematik tarihi öğelerinin %75'i tarihsel ufak parçalar kategorisine yönelik iken geriye kalan iki öge tarihsel problemler ve etkinlikler B kategorileri kapsamındadır. Ünite başındaki

öğelerin tamamının ise tarihsel ufak parçalara yönelik olduğu belirlenmiştir. Son olarak yaklaşık %78'inin tarihsel ufak parçalar biçiminde ele alındığı ünite sonundaki matematik tarihi öğelerinin %22'si matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden yararlanılarak hazırlanan öğelerden oluşmuştur.

4.6.4. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerine ve Öğrenme Alanlarına göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin kitaplarda ele alınış biçimlerinin öğrenme alanlarına göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4.17.'de verilmektedir.

Tablo 4.17. *Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerinin Matematik Öğrenme Alanlarına göre Dağılımı*

Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler	Cebir	Geometri ve Ölçme	Veri İşleme	Olasılık	Toplam
Ele Alınış Biçimi						
Tarihsel Ufak Parçalar	10	7	14	2	0	33
Tarihsel Paketler	0	0	0	0	0	0
Tarihsel Problemler	0	1	0	0	0	1
Projeler -Birincil Kaynaklar	0	0	0	0	0	0
Çalışma Yaprakları	0	0	0	0	0	0
Oyunlar	0	0	0	0	0	0
Görsel-İşitsel Araçlar	0	0	0	0	0	0
Okul Dışı Öğrenme Ortamları	0	0	0	0	0	0
Web Araçları	0	0	0	0	0	0
Matematikte süreç içerisinde gerçekleşendeğişimlerden/değişikliklerden yararlanma	3	0	1	0	0	4
Matematikçilerin Yaptıkları Hatalar	0	0	0	0	0	0
Materyaller	0	0	0	0	0	0
Etkinlikler A	2	0	0	0	0	2
Etkinlikler B	2	1	2	0	0	5
Toplam	17	9	17	2	0	45

Bulgular farklı şekillerde ele alınan matematik tarihi öğelerinin sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme ve cebir öğrenme alanlarında yığılma olduğu görülmektedir. Tablo 4.17.'de görüldüğü gibi tarihsel ufak parçalar şeklinde ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan tarihi öğeler ile en çok (%43) geometri ve ölçme matematik öğrenme alanında,

ardından sayılar ve işlemler öğrenme alanında karşılaşılmıştır. Yüzde yirmi biri cebir öğrenme alanında yer alan matematik tarihi öğelerinin sadece %6'sına veri işleme öğrenme alanında rastlanmıştır. Benzer bir durum tüm öğelerin içinde tarihsel problem şeklinde yer alan sadece bir matematik tarihi ögesi için de geçerlidir. Bu ögeye cebir matematik öğrenme alanında yer verilmiştir. Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden yararlanılarak oluşturulan öğelerin %75'i sayılar ve işlemler öğrenme alanındaki öğelerden oluşurken %25'ine geometri ve ölçme alanında yer verilmiştir. Etkinlik A kapsamında değerlendirilen günümüz matematik sınıflarında tarihten gelen matematiksel etkinliklerin tekrarlanmasına yönelik (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011, s.32) öğelerin tamamı sayılar ve işlemler matematik öğrenme alanında yer almıştır. Etkinlikler B kapsamında değerlendirilen matematik tarihi öğelerinin ise %80'inin eşit oranlar ile sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme alanında dağılım gösterdiği görülürken cebir matematik öğrenme alanında bu kategoriye ilişkin bir tarihi ögeye rastlanmıştır.

Elde edilen bulgular incelendiğinde diğer matematik öğrenme alanlarına benzer olarak sayılar ve işlemler öğrenme alanında en çok (%59) tarihsel ufak parçalar şeklinde yer alan tarihi öğeler ile karşılaşıldığı görülmektedir. Aynı öğrenme alanında öğelerin yaklaşık %18'ini matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden yararlanılarak hazırlanan öğeler oluştururken yaklaşık %23'ünü etkinler A ve etkinlikler B kategorisinde yer alan matematik tarihi öğeleri oluşturmuştur. Cebir matematik öğrenme alanında yer verilen tarihi öğelerin büyük çoğunluğu (yaklaşık %78) tarihsel ufak parçalar biçiminde ders kitaplarında yer alırken geriye kalan matematik tarihi öğeleri tarihsel problemler ve etkinlikler B kategorilerine eşit olarak dağılmıştır. Yaklaşık olarak %82'sinin tarihsel ufak parçalara yönelik oluşturulduğu geometri ve ölçme alanındaki tarihi öğelerin %12'sinin etkinlikler B kapsamında olduğu belirlenmiştir. Aynı öğrenme alanında matematikteki süreç içerisinde gerçekleşen değişimlere yönelik ise sadece bir matematik tarihi ögesi mevcuttur. Veri işleme matematik öğrenme alanına yönelik tarihi öğelere ise ders kitaplarında sadece tarihsel ufak parçalar şeklinde rastlanmıştır.

4.6.5. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimlerine ve Bilişsel Alan Düzeylerine göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin kitaplarda ele alınış biçimlerinin bilişsel alan düzeylerine göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4.18.'de verilmektedir.

Tablo 4.18. *Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimlerinin Bilişsel Alan Düzeylerine göre Dağılımı*

Bilişsel Alan	Bilgi	Uygulama	Akıl Yürütme	Toplam
Ele Alınış Biçimi				
Tarihsel Ufak Parçalar	26	2	5	33
Tarihsel Paketler	0	0	0	0
Tarihsel Problemler	0	0	1	1
Projeler-Birincil Kaynaklar	0	0	0	0
Çalışma Yaprakları	0	0	0	0
Oyunlar	0	0	0	0
Görsel-İşitsel Araçlar	0	0	0	0
Okul Dışı Öğrenme Ortamları	0	0	0	0
Web Araçları	0	0	0	0
Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanma	2	0	2	4
Matematikçilerin Yaptıkları Hatalar	0	0	0	0
Materyaller	0	0	0	0
Etkinlikler A	0	2	0	2
Etkinlikler B	1	0	4	5
Toplam	29	4	12	45

Tablo 4.18.'de görüldüğü gibi tarihsel ufak parçalar şeklinde yer alan matematik tarihi öğelerinde en çok (yaklaşık %79) karşılaşılan bilişsel alan düzeyi bilgidir. Yüzde on beşi akıl yürütme bilişsel alan düzeyinde yer alan tarihi öğelerden sadece ikisine uygulama düzeyinde rastlanmıştır. Tarihsel problemler şeklinde yer alan bir matematik tarihi ögesine ise akıl yürütme bilişsel alan düzeyinde yer verilmiştir. Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanılarak oluşturan öğelerin yarısı bilgi bilişsel alan düzeyinde yer alırken diğer yarısı akıl yürütme bilişsel alan düzeyinden oluşmuştur. Uygulama düzeyinde ise matematik tarihi öğelerinin bahsi geçen şekilde ele alınış biçimine rastlanmamıştır. Öte yandan etkinlikler A kategorisinde tespit edilen iki tarihi öge de uygulama bilişsel alan düzeyinde yer almıştır. Bir matematik tarihi ögesinin etkinlikle desteklenmiş grubu olan etkinlikler B grubunun %80'i akıl yürütme düzeyinde yer alırken bir tarihsel ögenin bilgi düzeyinde yer aldığı gözlenmiştir. Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanılarak oluşturan öğelere benzer şekilde bu kategoride de uygulama bilişsel alan düzeyinde yer alan bir matematik tarihi ögesi mevcut değildir.

Elde edilen bulgular bilişsel alan düzeyinde incelendiğinde bilgi düzeyindeki ögelerin yaklaşık %90'ının ortaokul ders kitaplarında tarihsel ufak parçalar şeklinde yer aldığı belirlenmiştir. Tarihsel ögelerin yaklaşık %7'si matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden yararlanarak oluşturulan öğelere yönelik iken ders kitaplarında etkinlikler B kapsamında değerlendirilen bir adet bilgi düzeyinde tarihi öge mevcuttur.

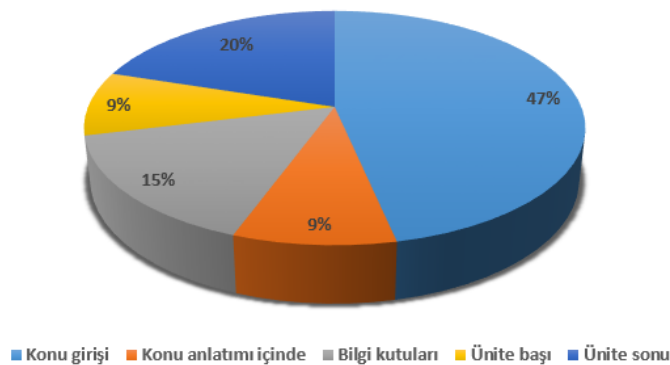
Uygulama bilişsel alan düzeyine yönelik hazırlanmış olan matematik tarihi ögelerinin %50'sine ders kitaplarında tarihsel ufak parçalar şeklinde yer verilmişken %50'si ise etkinlikler B kategorisinde yer almıştır. Akıl yürütme bilişsel alan düzeyindeki ögelerin çoğunluğunu (yaklaşık %42) diğer düzeylere benzer şekilde tarihsel ufak parçalar şeklinde yer alan matematik tarihi ögeleri oluşturmuştur. Bu bilişsel alan düzeyinde diğerlerinden farklı olarak tarihsel problemlere ilişkin bir tarihi ögeye yer verilmiştir. Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden yararlanılarak oluşturulan ve etkinlikler B kategorisine yönelik hazırlananlar ise tarihi ögelerin %50'sini kapsamıştır.

4.7. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaptaki Konumlarına göre Genel Dağılımı

Ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin kitaptaki konumlarına göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4.19.'da ve Şekil 4.5'te verilmektedir.

Tablo 4.19. *Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarındaki Konumlarına göre Dağılımı*

Konumu	Matematik Tarihine İlişkin Öge Sayısı
Konu girişi	21
Konu anlatımı içinde	4
Bilgi kutuları	7
Ünite başı	4
Ünite sonu	9
Toplam	45



Şekil 4.5. Matematik tarihi ögelerinin ders kitaplarındaki konumlarına göre dağılımı

Tablo 4.19.'da ve Şekil 4.5'te görüldüğü gibi ortaokul matematik ders kitaplarındaki tarihi ögelerin neredeyse yarısı (%47) konu girişinde yer almıştır. Bunu takiben ders kitaplarında sırası ile en çok ünite sonlarında (%20) ve bilgi kutuları içinde (%15) yer alan matematik tarihi ögelerine rastlanmıştır. Ünite başlarında ve konu anlatımı içinde yer alan ögeler ise eşit sayıda olmakla beraber tüm matematik tarihi ögelerin %18'ini oluşturmuştur. Konu anlatımı içindeki matematik tarihi ögelerin yarısına ders kitaplarında örnek şeklinde yer verilirken bir soruda ve bu sorunun çözümünde yer alan sadece bir adet tarihi öge tespit edilmiştir.

4.7.1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Ögelerin Konumuna ve Sınıf Düzeyine göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerin kitaptaki konumlarının sınıf düzeylerine göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4.20.'de verilmektedir.

Tablo 4.20. *Matematik Tarihi Ögelerin Kitaplardaki Konumunun Sınıf Düzeylerine göre Dağılımı*

Sınıf Düzeyi	6	7	8	Toplam
Konu girişi	3	4	14	21
Konu anlatımı içinde	2	0	2	4
Bilgi kutuları	0	6	1	7
Ünite başı	1	3	0	4
Ünite sonu	9	0	0	9
Toplam	15	13	17	45

Tablo 4.20. incelendiğinde konu girişinde yer alan matematik tarihi ögelerin ortaokul matematik ders kitaplarında en çok (%67) sekizinci sınıf düzeyinde yer aldığı görülmektedir. Altıncı ve yedinci sınıf düzeylerinde ise matematik tarihi ögelerine yakın oranlar (sırasıyla %14, %19) ile konu girişinde yer verildiği tespit edilmiştir. Konu anlatım sürecinde yer alan ögelerin %50'si altıncı ve %50'si sekizinci sınıf düzeyinde yer alırken yedinci sınıf ders kitaplarında bu konumda yer verilen tarihsel bir öge mevcut değildir. Altıncı ve sekizinci sınıf düzeyinde birer matematik tarihi ögesi örnek şeklinde konu anlatımı içinde yer alırken sekizinci sınıf düzeyindeki bir tarihi öge bir soru ve bu sorunun çözümünde yer almıştır. Bilgi kutularında yer alan matematik tarihi ögelerin ise büyük çoğunluğu (%86) yedinci sınıf düzeyine yönelik hazırlanmıştır. Sekizinci sınıf ders

kitaplarında bilgi kutuları içinde yer alan sadece bir tarihsel ögeye rastlanırken altıncı sınıf düzeyinde bu konumdaki bir ögeye yer verilmemiştir. Ünite başında yer verilen matematik tarihi ögelerinin %75'i yedinci sınıf düzeyine yönelik iken tespit edilen sadece bir öge altıncı sınıf düzeyi için hazırlanmıştır. Sekizinci sınıf düzeyindeki ders kitaplarında ise ünite başında yer verilen bir ögeye rastlanmamıştır. Son olarak ünite sonunda yer alan matematik tarihi ögelerinin tamamının altıncı sınıf düzeyindeki kitaplarda yer aldığı gözlenmiştir.

Elde edilen bulgular incelendiğinde altıncı sınıf düzeyindeki ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin en çok (%60) ünite sonlarında yer aldığı görülmektedir. Tarihsel ögelerin yaklaşık %33'üne konu girişinde ve anlatım sürecinde yer verildiği gözlenirken ünite başlarında ise sadece bir matematik tarihi ögesinin mevcut olduğu saptanmıştır. Aynı düzeydeki ders kitaplarında bilgi kutusu içinde yer alan hiçbir matematik tarihi ögesi tespit edilmemiştir. Yedinci sınıf düzeyine yönelik hazırlanan matematik tarihi ögelerinin %46'sına bilgi kutularında yer verilmiştir. Geriye kalan ögelerin ise yakın oranlar ile konu girişinde ve ünite başında buldukları tespit edilmiştir. Sekizinci sınıf ders kitaplarında ise tarihi ögelerin büyük çoğunluğunu (%82) konu girişinde yer alan ögeler oluşturmuştur. Matematik tarihi ögelerinin yaklaşık %18'lik kısmı ise konu anlatımı ve bilgi kutuları içinde yer alan ögelerden oluşmuştur. Sekizinci sınıf düzeyinde ünite başları ve sonlarında herhangi bir ögeye rastlanmamıştır.

4.7.2. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Ögelerinin Konumuna ve Sınıf Düzeyine göre Sınıflandırılması

Ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin kitaptaki konumlarının basım yıllarına göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4.21.'de verilmektedir.

Tablo 4.21. *Matematik Tarihi Ögelerinin Kitaplardaki Konumlarının Ders Kitaplarının Basım Yıllarına göre Dağılımı*

Konum \ Basım Yılı	2009	2014	2019	Toplam
Konu girişi	7	6	8	21
Konu anlatımı içinde	1	2	1	4
Bilgi kutuları	0	1	6	7
Ünite başı	4	0	0	4
Ünite sonu	0	4	5	9
Toplam	12	13	20	45

Tablo 4.21.'de görüldüğü gibi bir konuya giriş yaparken yer alan matematik tarihi ögelerine en çok (%38) 2019 yılındaki ders kitaplarında rastlanmakla birlikte diğer yıllarda

2019 yılına nispeten az sayıda farklar ile matematik tarihi ögeleri tespit edilmiştir. Konu anlatımı içindeki matematik tarihi ögelerine ise 2009 yılı kitaplarında verilen bir örnekte rastlanmıştır. Benzer şekilde 2019 yılı ortaokul matematik ders kitaplarında da aynı konum içinde bir kez yer verilen matematik tarihi ögesi belirlenirken 2014 yılı ders kitaplarında ise bir tanesi örnek ve bir tanesi de bir soru ve bu sorunun çözümünde yer almak üzere iki öge tespit edilmiştir. Ünite başlarında karşılaşılan tarihi ögelerin tamamının 2009 yılı ders kitaplarında bulunduğu görülmüştür. 2014 ve 2019 yıllarında ise bu konumda yer alan hiçbir ögeye yer verilmemiştir. 2009 yılı ders kitaplarında matematik tarihine ilişkin bilgi kutularının yer almadığı gözlenirken 2014 yılı kitaplarında bir kez yer verilmiş ve bu sayı 2019 yılında altıya çıkmıştır. Ünite sonlarında yer alan matematik tarihine ilişkin ögelerin sayısındaki yıllar içindeki değişim bilgi kutuları içerisinde verilen ögelere benzer olmakla birlikte gözlenen artış nispeten daha azdır.

Tablo 4.21. ders kitapları basım yılları temelinde incelendiğinde 2009 yılı ders kitaplarında diğer yıllara benzer olarak matematik tarihi ögelerinin en çok (%58) rastlandığı konum yeni bir konuya giriştir. Bu durumu %33 ile ünite başında yer alan matematik tarihi ögeleri takip etmiştir. Aynı yılda ders kitaplarında konu anlatımı içinde yer alan sadece bir ögeye yer verilirken bilgi kutularında ve ünite sonlarında herhangi bir ögeye rastlanmamıştır. Tarihi ögelerin %46'sının konu girişinde yer aldığı 2014 yılı ders kitaplarının ise %21'i ünite sonundaki ve %15'i konu anlatımı içindeki matematik tarihi ögelerinden oluşmuştur. 2019 yılında basılan kitaplardaki matematik tarihi ögelerinde en az karşılaşılanlar ise konu anlatımı içerisinde yer alanlardır. Bu yılda yer alan tarihi ögelerin %55'ini yakın oranlar ile bilgi kutularında ve ünite sonlarında bulunan ögeler oluştururken ögelerin %40'ı konu girişinde toplanmıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın odağındaki Talim ve Terbiye Kurulu tarafından onaylanan 2009, 2014 ve 2019 basım yıllarına sahip her basım yılına ait üçer ders kitabı olmak üzere toplamda 9 ortaokul (6, 7 ve 8. sınıf) matematik ders kitabının doküman analizi ile incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular çalışmanın amacı ve problemi kapsamında tartışılmıştır. Ayrıca tartışma sonrasında matematik tarihinin ders kitaplarındaki zenginliğini ve işlevselliğini arttırmaya ve derslerdeki rolünü daha etkin kılmaya yönelik öğretmenler, öğrenciler, program geliştirme ve alan uzmanları ve ders kitabı yazarları için önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma

Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara ilişkin sonuç ve tartışmalar ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin sayısı, kitaplarda ele alınış biçimleri, konuları, matematik öğrenme alanlarına dağılımı ve bilişsel alan düzeyleri temelinde sınıf düzeylerine ve basım yıllarına göre farklılıklarını sorgulayan alt problemler çerçevesinde sunulmuştur.

5.1.1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Tarihi Öğelerinin Basım Yıllarına ve Sınıf Düzeylerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Talim Terbiye Kurulu tarafından onaylı 2009, 2014 ve 2019 yıllarında basılan ve her yıldan üçer tane olmak üzere ortaokul (6, 7 ve 8. sınıf) matematik ders kitapları matematik tarihi öğelerine yer vermelerine ilişkin belirlenen alt problemler doğrultusunda incelenmiş ve elde edilen bulgular betimsel analiz ile çözümlenmiştir.

Araştırma çerçevesinde incelenen dokuz ortaokul matematik ders kitabında toplamda sadece 45 matematik tarihi ögesine rastlanmıştır. Üç yılda toplamda 45 matematik tarihi ögesinin ortalama her yılda 15 ve her ders kitabında beş tanesine yer verildiği varsayıldığında beş matematik öğrenme alanından her biri için bir kitapta yalnızca bir matematik tarihi ögesine rastlandığı sonucuna ulaşılır. Ayrıca, matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarına yayılma oranı araştırmada kullanılan bir eğitim-öğretim yılında okutulan ders kitapları üzerinden örneklendirildiğinde 2019 basım yılına sahip toplamda 775 sayfa olan üç ortaokul matematik ders kitabında sadece 20 (%3) sayfada matematik tarihi ögesine rastlandığı bir gerçektir. Bu durum ise ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerine sınırlı düzeyde yer verildiğini göstermektedir.

İncelemeler sonucunda ulaşılan bu bulgu alan yazında yer alan çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Bu benzerliğe Fasanelli'nin (2000) Yunan 6. sınıf matematik ders kitaplarında %4'lük bir orana karşılık gelen, 2500 sayfada sadece 104 sayfa kapsayan ve Thomaidis ve Tzanakis'in (2010) Yunan matematik ders kitaplarında matematik tarihi öğelerinin sırası ile 7. ve 8. sınıf düzeylerinde ders kitaplarının sadece %5 ve %2,6'sına yayılan matematik tarihi durumlarını belirlemesi örnek olarak verilebilir. Bunun yanı sıra Norveç ders kitaplarında ortaokul düzeyinde toplamda sadece 19 sayfalık matematik tarihi durumlarını tespit eden Smestad'ın (2000) yürüttüğü çalışma da yurt dışında basılan ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen matematik tarihinin yetersizliği hakkında fikir sahibi olunması için önemli birer ipucu niteliğinde olabilirler.

Araştırmanın bulguları farklı yıllarda Türkiye'de okutulmuş olan ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi durumlarının incelendiği diğer çalışmaların sonuçları ile de örtüşmektedir. Erdoğan ve diğ., (2015) 2013-2014 eğitim-öğretim yılında 6, 7, ve 8. sınıf düzeylerinde okutulmak için onaylanan beş ders kitabında yer alan matematik tarihi durumlarını incelemelerinin sonucunda toplamda sadece 19 matematik tarihi ögesine rastlarken 2015-2016 eğitim-öğretim yılında MEB tarafından onaylanmış ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihine nasıl yer verildiğini inceleyen Tan-Şişman ve Kirez (2018) 6, 7 ve 8. sınıf düzeyindeki dört ders kitabında 20 matematik tarihi ögesine yer verildiğini tespit etmiştir. Benzer şekilde 2016-2017 eğitim öğretim yılında MEB tarafından onaylanan ortaokul matematik ders kitaplarındaki matematik tarihi durumlarını inceleyen Mersin ve Durmuş (2018) ve Gençkaya (2018) aynı düzeyde dörder ortaokul matematik ders kitabında sırası ile sadece 11 ve 12 matematik tarihi ögesi ile karşılaştıklarını çalışmalarında belirtmişlerdir. Çalışmalar belirlenen yıllardaki toplam matematik tarihi ögesine yer verilme durumunun özel olarak seçilen bir yıldaki durum ile paralellik gösterdiğini, bunun yanında araştırma kapsamında incelenmeyen yıllara ait ortaokul matematik ders kitaplarında da benzer durumun söz konusu olduğunu ortaya koymuştur.

Öte yandan alan yazında Eren ve diğerlerinin (2015) matematik tarihinin matematik ders kitaplarına dâhil edilme durumlarını araştırmaya yönelik yürüttükleri çalışmada 6, 7 ve 8. sınıf düzeyindeki üç ortaokul matematik ders kitabında 33 tarihi öge tespit ettikleri bir çalışma da mevcuttur. Matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında yer alma oranındaki bu fazlalık incelenen ders kitaplardan ikisinin 2007 basım yılına ait olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu durum öğrenci merkezli bir yaklaşımı temel alan, etkinlik temelli öğretimi ve öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin yanı sıra günümüz bilgi çağı için gerekli genel ve alana özgü becerileri kazanmalarını hedefleyen (Özmantar, Akkoç, Kayıran ve Özyurt, 2020, s.62)

2005 ortaokul matematik öğretim programı ile matematik tarihinin eğitimde yer almaya başlaması ile ilişkilendirilebilir. Matematik tarihinin eğitimdeki yerinin önemine ilk kez yer veren bu program temelinde hazırlanan 2007 ortaokul matematik ders kitaplarında bu durumun yansımalarının yoğun bir şekilde görülmüş olması muhtemeldir. Araştırmamızda ve bahsi geçen diğer çalışmalarda görüldüğü gibi 2013 yılından itibaren basılan ortaokul matematik ders kitaplarında yaşanan matematik tarihi durumlarındaki azalmalar 2009 öğretim programının yerini sadeleştirilmiş olan 2013 programına bırakmasından kaynaklanmış olabilir. Programın öğrenme ve öğretme yaklaşımı başlığı altında matematik tarihinin öğrencilerin matematiğe ve matematik öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerine olanak sağladığına, matematik derslerini öğrenciler için daha anlamlı kılacağına ve matematiğin kültürden kültüre aktarılan bir miras olduğuna vurgu yapılmasına rağmen 2005 matematik programına nazaran kazanımlarda matematik tarihine yer verilmemiştir. Eylül 2017 tarihinde uygulamaya konulan ve Ocak 2018 tarihinde yeniden güncellenen (Gençkaya, 2018) Matematik Dersi Öğretim Programı'nda da (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) matematik tarihine sadece '*Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir*' (MEB, 2018) ifadesi ile programın özel amacında vurgu yapılmış ve 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde bir kazanıma yer verilmemiştir. Heide'nin (1996) ifade ettiği gibi öğretim programlarındaki bu değişiklikler kendilerini nihayetinde okul matematiği ders kitaplarına yansıtmış olsa gerekir. Bu noktada öğretim programı içerisinde matematik tarihine yapılan vurguların ders kitabı yazarlarına yön vermiş olduğu da söylenebilir.

Tablo 4.1. doğrultusunda belirlenen ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihinin basım yıllarına göre incelenmesi doğrultusunda elde edilen bulgulardan matematik tarihi öğelerinin 2009 ve 2014 yıllarına neredeyse eşit sayılarile dağılım gösterdiği ve 2019 yılında bu sayıdabir miktar artış yaşandığı sonucuna varılabilir. Bu sonuçtan yola çıkarak yıllara göre tarihi öge sayısının ortaokul matematik ders kitaplarındaki değişimine dikkat edilerek özel bir planlama yapılmadığı varsayılabilir.

Tablo 4.2.'den elde edilen veriler matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine birbirine yakın sayılar ile dağıldığını göstermektedir. Bunun yanında az bir fark ile matematik tarihi öğeleri ders kitaplarında en çok 8. sınıf düzeyinde yer almıştır. Alan yazındaki çalışmalarda (Baki ve Yıldız, 2010; Erdoğan ve diğ., 2015; Eren ve diğ., 2015; Gençkaya, 2018; Mersin ve Durmuş, 2018; Tan-Şişman ve Kirez 2018) ise kitaplarda en çok 6. sınıf düzeyinde yer alan matematik tarihi öğelerine rastlanmıştır. Bulgular arasında görülen bu farklılığın diğer araştırmacıların incelemelerinde genellikle diğer sınıf

düzeylelerine göre daha az sayıda olan sadece bir adet 8. sınıf düzeyinde ders kitabı kullanmalarından kaynaklandığı düşünülebilir.

Tablo 4.3.'ten hareketle incelenen ortaokul ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerinin basım yıllarına göre dağılımında yer yer artış ve azalışlar şeklinde bir dalgalanma yaşandığı söylenebilir. Örneğin 6. sınıf düzeyinde 2009 yılı ders kitaplarında sadece bir tarihi ögeye rastlanırken 2014 ve 2019 basım yılına sahip ders kitaplarında tespit edilen matematik tarihi öğelerinin sayısı ilgili yıla göre dikkat çekici şekilde fazladır. Bu durum yıllar içerisinde ortaokul ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerinin kendi içinde değişen durumunda düzenli bir artış ya da azalış yaşanmadığını göstermektedir. Bu gözlemden yola çıkarak matematik tarihine yönelik hazırlanan öğelerin yıllar içinde herhangi bir dağılım gözetilmeden ders kitaplarında yer verildiği sonucuna varılabilir.

Belirlenen basım yılına ait ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin kendi içinde yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular kitaplardaki öğelerin sınıf düzeylerine dağılımının yıllar içinde bir tutarlılık göstermediği sonucunu ortaya çıkarmıştır. 2009 yılı matematik ders kitaplarında en az matematik tarihi ögesi 6. sınıf düzeyinde rastlanırken 2014 yılı kitaplarında en çok bu düzeyde tarihi ögeye yer verilmiştir. 2019 yılı ders kitaplarında bulunan matematik tarihi öğelerinin yaklaşık yarısı 7. sınıf düzeyine yönelik hazırlanmışken incelenen 2014 yılı ders kitaplarında ilgili düzeye yönelik bir matematik tarihi ögesine rastlanmaması ise dikkate değer bulgulardan biridir. Nitekim ders kitabında 7. sınıf gibi 8. sınıfın ve lise düzeyinin gerektirdiği öğrencilerden ulaşması beklenen alana özgü hedeflerin gerçekleştirilmesinde ve yaratıcı düşünme, problem çözme gibi becerilerin kazandırılmasında kilit rol oynayan bir düzeyde hiçbir matematik tarihi ögesine yer verilmemesinin büyük bir eksiklik olduğu düşünülmektedir. İlgili sınıf düzeyi günlük hayatta altın orana ilişkin proje görevi verme, öğrencilere çemberin uzunluğunun ilk defa nasıl ölçüldüğünü gösteren görsel ve işitsel araç sunma ve tarihten birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlere ilişkin problemleri öğrencilere çözdürme gibi matematik tarihinin kullanımına ilişkin bu örnekler gibi daha birçok konu ve bunları kullanım yolu sunar. Konuya ilişkin tarihten gelen matematiksel öğeleri uygun şekilde kullanarak öğrencilerin ilgili kavram ile bu kavramın gelişimini ve tarihteki yerini ilişkilendirmesi aracılığıyla kavramsal öğrenmeyi sağlama ve öğrenilenlerin kalıcılığını artırma fırsatını kullanmamak ise öğretmenler ve öğrenciler için önemli bir kayıptır.

5.1.2. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Tarihi Öğelerinin Yer Verildiği Matematik Öğrenme Alanlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırma kapsamında belirlenen 2009, 2014 ve 2019 basım yılına sahip ortaokul matematik ders kitaplarının incelenmesi sonucunda elde edilen veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Verilerin analizi sonunda ulaşılan bulgular Tablo 4.4. ve Şekil 4.4'te görüldüğü gibi kitaplarda en çok sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme (%38) matematik öğrenme alanlarına yönelik matematik tarihi öğelerine yer verildiğini göstermiştir. Benzer bulguya alan yazında ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen matematik tarihi öğelerinin incelendiği ilgili çalışmalarda da rastlanmaktadır. Fasanelli (2000) incelediği 7. ve 8. sınıf düzeyindeki Çin ders kitaplarında, Ju ve diğerleri (2016) 7. sınıf Kore matematik ders kitaplarında (2016), Smestad (2000) ise ortaokul düzeyindeki Norveç matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin en çok sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme matematik öğrenme alanlarına yönelik hazırlandığını tespit etmiştir. Çalışmaların bulgularına benzer olarak ülkemizde Erdoğan ve diğerleri (2015) tarafından 2013-2014; Gençkaya (2018) ve Mersin ve Durmuş (2018) tarafından 2016-2017 eğitim öğretim yılında okutulan ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan tarihi öğelerin incelendiği çalışmalarda tarihi öğelerin en çok sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme matematik öğrenme alanlarına ilişkin olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin kazanımların öğrenciler tarafından edinilmesinin diğer tüm öğrenme alanlarına da olumlu yönde yansımaları ile ilişkilendirilebilir. *Nitekim NCTM (2000), sayı ve işlemleri anlamayı, sayı hissinin geliştirilmesini ve aritmetik işlemlerde akıcılığın kazanılmasını matematik eğitiminin merkezine koymuştur* (Şengül ve Dede, 2014, s.75). Bunun yanı sıra geometri ve ölçme öğrenme alanı uzunluk, alan ve hacim ölçme birimlerini ve nasıl hesaplanacağını öğrenme, uzamsal becerileri geliştirme noktasında cisimlerin farklı yönlerden görünümüne hakim olma, geometrik şekiller, özellikler ve çizimleri vb. günlük hayata dair temel bilgi ve becerileri içerisinde barındırır. Bu gibi nedenler ile ilgili öğrenme alanlarındaki kazanımlar çok küçük yaşlardan başlamak üzere öğrencilere verilmektedir. 2009, 2013 ve 2018 öğretim programlarında da sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme öğrenme alanlarına ilişkin toplam kazanım sayısı diğer öğrenme alanlarına göre oldukça fazladır. İlgili programlarda 8. sınıf düzeyinde bahsi geçen öğrenme alanlarına yönelik kazanımlar tüm kazanımların %60'ından daha fazlasını oluştururken 6. ve 7. sınıf düzeylerinde bu oran %80'lere kadar çıkmaktadır. Bunları göz önünde bulundurarak sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme öğrenme alanlarına yönelik kazanımların kavratılması adına

bir araç olarak kullanılabilir matematik tarihi öğelerinin sayıca diğer alanlara göre daha fazla olması beklenebilir bir sonuç olarak görülebilir.

Şekil 4.4'te sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme matematik öğrenme alanlarını, incelenen ders kitaplarındaki tüm matematik tarihi öğelerinin %20'sini oluşturan cebir öğrenme alanına ilişkin tarihi öğelerin takip ettiği söylenebilir. Elde edilen bu bulgu Ju ve diğerlerinin (2016) çalışmasının sonuçları ile örtüşürken ülkemizde yapılan çalışmaların (Erdoğan ve diğ., 2015; Gençkaya, 2018; Mersin ve Durmuş, 2018) sonuçlarından farklılık göstermektedir. Nitekim Mersin ve Durmuş (2018) ve Gençkaya (2018) tarafından yürütülen çalışmalarda ortaokul ders kitaplarında geometri ve ölçme matematik öğrenme alanına ilişkin öğeler kadar cebir öğrenme alanına yönelik tarihi öğelere de rastlanmıştır. Erdoğan ve diğerlerinin (2015) çalışmalarında ise incelenen ders kitaplarında en az cebir öğrenme alanına ilişkin matematik tarihi ögesi ile karşılaşılmıştır.

İncelenen ortaokul matematik ders kitaplarında veri işleme matematik öğrenme alanına ilişkin sadece iki tarihi öge tespit edilirken olasılık öğrenme alanına yönelik hazırlanan bir ögeye rastlanmamıştır. 2009 yılı matematik öğretim programında her sınıf düzeyinde; 2014 ve 2018 matematik öğretim programında ise 8. sınıf düzeyinde olasılık öğrenme alanına yer verilmesine rağmen bu alana ilişkin herhangi bir matematik tarihi ögesinin ders kitaplarında yer almaması göze çarpan bir bulgudur (MEB, 2009; MEB, 2013; MEB, 2018). Benzer şekilde veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarına ilişkin 6-8. sınıf düzeyindeki ders kitaplarında hiçbir tarihi ögeye yer verilmediği belirlenen çalışmalar (Gençkaya, 2018; Mersin ve Durmuş, 2018) alan yazında mevcuttur. Öte yandan olasılık ve istatistik öğrenme alanlarını birlikte ele alan Erdoğan ve diğerlerinin (2015) çalışmasının bulguları ise araştırmacıların inceledikleri ortaokul ders kitaplarında bu öğrenme alanına ilişkin matematik tarihi ögesine yer verilmesi nedeni ile araştırma sonuçlarından farklılık göstermektedir.

NCTM, 'veri işleme ve olasılık' standartları çerçevesinde veri kullanımını gerektiren sorularda öğrencilerin verileri uygun şekilde toplayıp çeşitli yollar ile kullanmalarının ve bu verileri matematiksel olarak ifade edebilmelerinin (formüle edebilmelerinin) önemine vurgu yapmaktadır (akt. Toptaş, Bodur ve Usluoğlu, 2019). Bunun yanı sıra Akdeniz, öğrenmelerin kalıcılığını arttırmayı ve öğrencilere araştırma yeteneğini kazandırmayı sağlayan becerilerin bilimsel süreç becerileri olduğunu belirtmiştir (akt. Çomarlı, 2018). Öğrencilerin bu becerileri edinebilmesi ise Çomarlı'ya (2018) göre matematik öğretim programlarındaki veri işleme öğrenme alanında yer alan kazanımlar ile sağlanabilir. Bu birkaç tespit doğrultusunda bile matematik eğitimindeki yerinin önemi fark edilen veri işleme öğrenme alanına ilişkin

matematik tarihi öğelerinin üç farklı yıla ait dokuz ders kitabında sadece iki kez rastlanması matematik tarihine verilen önemin yetersizliğini göstermektedir.

Öğretmenlerin ve öğrencilerin işlenişinde zorlandıkları konuların başında gelen olasılık aslında birçok meslekte ve günlük hayatta alınan kararların çoğunda önemli bir yere sahiptir; ancak bu konuya ilişkin kavramları anlamakta ve olasılık bilgileri arasında ilişki kurmakta birçok öğrenci sorun yaşamaktadır (Sezgin Memnun, 2008). Munisamy ve Doraisamy, bir olasılık kavramı hakkında kavrayış geliştirmenin ve olasılık olaylarına neden sunmanın öğrencilerin çoğunluğu için hiç de kolay olmadığını ifade etmektedir (akt. Sezgin Memnun, 2008). Matematik tarihi ise ilgili kavramları öğrencilere sunma adına çeşitli olanaklar sağlaması, öğretilen kavramları tarihi ile ilişkilendirmesi ve öğrenci öğrenmelerini kavramsallaştırması aracılığı ile kalıcılığını artırması açısından hem öğretmenler hem de öğrenciler için olasılık öğrenim ve öğretiminde kullanışlı bir araç olabilir. Öte yandan araştırma kapsamında belirlenen yıllara yönelik hazırlanan matematik öğretim programlarında olasılık öğrenme alanına ilişkin kazanımların yer almasına rağmen alan yazında ve araştırma kapsamında incelenen ders kitaplarının neredeyse tamamında bu kazanımlara ilişkin hiçbir matematik tarihi ögesine rastlanmamıştır. Bu durum ise kavramsal öğrenmeyi temel alan ve matematiğin tarihine önem veren matematik öğretim programının genel amaçları ile çelişmektedir. Diğer taraftan tarihleri milattan öncelere dayanan uygarlıklardaki sayı sistemleri, asal sayılar, Fibonacci dizisi gibi sayılar ve işlemler; Pisagor teoremi, pi sayısı gibi geometri ve ölçme ve Pascal üçgeni, bilinmeyen, denklemler gibi cebir öğrenme alanına ait matematik konularına ilişkin tarihi öğelerin veri işleme ve olasılık öğrenme alanları konularına ilişkin tarihi öğelere göre ders kitaplarında daha çok yer aldığı gözlenmiştir. Bu durum olasılık ve istatistik konuları/ kavramları, sayılar ve işlemler, geometri veya cebir konuları ile karşılaştırıldığında matematik tarihinde oldukça yeni konular/ kavramlar olması ile ilişkilendirilebilir. Bundan dolayı matematik ders kitaplarında olasılık ve istatistik konusu ile ilgili tarihi öge örneklerinin bulunmasında ilgili öğelerin birikiminin sınırlılığı ve örneklerin sınıf düzeylerine uygunluğunun göz önünde bulundurulması nedenleri ile zorluklar yaşanabilir. Pascal ve Huygens olasılığın temellerini 1650'lerde atmışlardır (Crilly, 2007). Olasılık teorisinin uygulama dalı olan istatistik ise 18. yüzyılda gökbiliminde gözleme bağlı hataların hesaba katılması ihtiyacı ile ortaya çıkmıştır (Launay, 2016, s.300-301). Bununla birlikte olasılık öğrenme alanına ilişkin ders kitaplarında yer alabilecek matematik tarihi öğelerinin ortaokul sınıf düzeyine ve matematik öğretim programlarında yer alan kazanımlara uygun olması gerekliliği ile sınırlandırılıyor denilebilir. Özellikle 2018 matematik öğretim programında olasılık öğrenme alanında yer

alan kazanımların öğrencilerin üst düzey akıl yürütme becerisine sahip olmasını gerektirecek şekilde yer almadığı söylenebilir.

Matematik öğrenme alanlarında yer alan tarihi ögeler araştırma kapsamında belirlenen yıllara göre değerlendirildiğinde 2009 basım yılına sahip kitaplarda yer verilen tarihi ögelerin büyük çoğunluğunun (%83) geometri ve ölçme, sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin hazırlandığı ve bu öğrenme alanlarını cebir takip ettiği görülmüştür. Bu yönleri ile matematik tarihi ögelerinin öğrenme alanlarına dağılımında tüm yıllarda görülen genel durum ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. 2014 basım yılına sahip ortaokul matematik ders kitaplarında da benzer bir durum söz konusudur. Bunun yanı sıra matematik tarihi ögelerinin kullanımında 2009 yılı ders kitaplarında geometri ve ölçme; 2014 yılında ise daha çok sayılar ve işlemler matematik öğrenme alanlarına ilişkin bir eğilimin olduğu görülmüştür. 2019 yılında ise ders kitaplarında tespit edilen matematik tarihi ögelerinin büyük çoğunluğunun eşit oranlar ile sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme öğrenme alanlarına yönelik olması ve bu öğrenme alanlarını cebir takip etmesi açısından 2019 yılı ders kitaplarında yer alan tarihi ögelerin öğrenme alanlarına dağılımının tüm yıllarda görülen genel durumu yansıttığı söylenebilir.

Matematik tarihi ögelerinin öğrenme alanlarında yer verilmesi belirlenen yıllar temelinde incelendiğinde sayılar ve işlemler ile cebir öğrenme alanlarına ilişkin matematik tarihi ögelerinin son yıllarda basılan ders kitaplarında daha fazla yer aldığı gözlenmiştir. Ders kitaplarında genellikle sayılar ve işlemler matematik öğrenme alanına yönelik matematik tarihi ögelerine çokça rastlanmasına rağmen cebir öğrenme alanına ilişkin tarihi ögelerin kitaplarda sayıca az rastlanılır olması nedeni ile gözlenen bu tespit önemli bir bulgudur. Nitekim ilköğretim döneminde yer alan cebir öğrenme alanındaki konular gelecek dönemlerdeki matematik derslerinin temelini oluşturmasına rağmen alan yazındaki çalışmalar öğrencilerin cebir konularını kavramakta sorun yaşadıklarını ortaya koymuştur (Dede'den aktaran Akkaya ve Durmuş, 2006; Hersovics ve Linchevski, 1994; Stacey ve Macgregor, 1997; Wagner, 1981). Yaşanılan bu zorluklar ise öğrencilerin matematik başarılarını ve matematiğe karşı olan tutumlarını olumsuz yönde etkilemektedir (Akkaya ve Durmuş, 2006). Cebire giriş konularında yer alan kavramların iyi öğrenimini, öğrencilerin ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesini ve bu yanlışların giderilmesini sağlayacak bir öğretimin yapılması (Ersoy ve Erbaş, 2003) ise bu durumu ortadan kaldırmaya yardımcı olacaktır. Cebir konularında yer alan ilgili kavramların anekdotlar, problemler veya etkinlikler gibi yollar ile tarihi gelişim düzeyinin ve hangi durum üzerine çıktığının ele alınması öğrencilerdeki bu kavramlara ait olası kavram yanlışlarını önlemeye ve

öğrencilerin bu kavramları daha kolay anlamlandırmalarına yardımcı olacağı düşünülmektedir (Mersin ve Durmuş, 2018).

Matematik öğrenme alanlarında yer verilen tarihi ögelerin sınıf düzeyinde incelenmesi sonucunda elde edilen veriler 6. sınıf ders kitaplarında en fazla sayılar ve işlemler öğrenme alanına (%60) ilişkin matematik tarihi ögelerine yer verildiğini göstermiştir. Benzer bulgulara alan yazındaki araştırmaların bulgularında da rastlanmaktadır (Erdoğan ve diğ., 2015; Gençkaya, 2018; Smestad, 2000). Öte yandan araştırma bulguları, incelenen çalışmalardan sadece Mersin ve Durmuş'un (2018) 2016-2017 yılı ders kitapları üzerine yürüttüğü araştırma sonucundan, 6. sınıf düzeyinde en çok cebir öğrenme alanına ilişkin matematik tarihi ögesini tespit etmesi yönüyle farklılık göstermektedir. Araştırma bulgularında sayılar ve öğrenme alanını düşük bir oran ile geometri ve ölçme öğrenme alanı takip ederken 6. sınıf düzeyinde cebir ve veri işleme öğrenme alanlarına ilişkin birer tarihi ögeye rastlanmıştır. İlgili matematik öğrenme alanlarına ilişkin tarihi ögelerin sayıca azlığı 6.sınıf düzeyindeki kazanımların matematik öğretim programında yer alan tüm kazanımların 2013 yılında toplamda %18'inin; 2017 yılında ise %14'ünün veri işleme ve cebir (Şen, 2017) öğrenme alanlarına yönelik olmasından kaynaklanıyor olabilir. Öğrenme alanlarına yönelik hazırlanan kazanımların öğretim programlarındaki yoğunluğunun ders kitaplarındaki matematik tarihi ögelerinin öğrenme alanlarına dağılımına bir yansımalarının olması beklenebilir. 7. sınıf düzeyindeki matematik tarihi ögelerinin ise yaklaşık %90'ının sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme öğrenme alanlarına yönelik olması tüm yıllarda yer alan tarihi ögelerin öğrenme alanlarına genel dağılımı ile paralellik gösterdiği anlamına gelir. Benzer sonuçlar alan yazında yer alan bazı araştırmaların bulguları ile de örtüşmektedir (Erdoğan ve diğ., 2015; Fasanelli, 2000; Mersin ve Durmuş, 2018; Smestad, 2000).

Öte yandan alan yazında araştırma bulguları ile farklılık gösteren çalışmalar da mevcuttur. Erdoğan ve diğerlerinin (2015), Fasanelli'nin (2000) ve Smestad'ın (2000) yürüttükleri çalışmalarda matematik tarihi ögelerinin büyük çoğunluğunun sayılar ve işlemler matematik öğrenme alanına yönelik hazırlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında Erdoğan ve diğerleri (2015), Gençkaya (2018), Mersin ve Durmuş (2018) ve Smestad (2000) araştırmalarında inceledikleri ders kitaplarında 8. sınıf düzeyinde cebir öğrenme alanına ilişkin hiçbir tarihi ögenin yer almadığını ortaya koymuştur. Ülkemizde yürütülen çalışmalarda incelenen ders kitapları 2013 ve 2017 öğretim programları doğrultusunda hazırlanmıştır ve bu programlarda yer alan 8. sınıf düzeyindeki kazanımların sırası ile %24'ü ve %25'i cebir (Şen, 2017) öğrenme alanına yöneliktir. Bunlardan hareketle Erdoğan ve diğerleri (2015), Gençkaya (2018) ve Mersin ve Durmuş (2018) tarafından

yürütülen araştırmalar kapsamında incelenen ders kitaplarında cebir öğrenme alanına ilişkin 8. sınıf düzeyinde bir tane bile matematik tarihi ögesine rastlanamaması ile ilgili öğrenme alanına ilişkin ders kitaplarındaki tarihi eksiklikten söz edilebilir. Bu doğrultuda araştırma bulgularındaki farklılığın bu çalışmalardan farklı yıllara ait ders kitaplarında cebir öğrenme alanındaki matematik tarihinde var olan eksikliğin giderilmeye çalışılmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Araştırma bulgularında gözlenen 6. ve 7. sınıf düzeylerinde sayılar ve işlemler ve geometri ölçme öğrenme alanlarına verilen önem ise 2009, 2013 ve 2018 matematik öğretim programlarında yer alan kazanımların %60 ve üzerinde (Şen, 2017) oranlar ile bu öğrenme alanlarına yönelik olmasından kaynaklanıyor olabilir. Özellikle 2009 öğretim programında yer alan matematik tarihine ilişkin kazanımların tamamına yakınına sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme öğrenme alanlarında yer verilmiştir.

Matematik öğrenme alanlarında yer verilen tarihi ögelerin konumlarına ilişkin araştırma bulgularından hareketle sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin tarihi ögelerin ders kitaplarındaki dağılımının tüm ögelerin konumlarına göre genel dağılımı ile paralellik gösterdiği söylenebilir. Nitekim ilgili öğrenme alanına ilişkin tarihi ögelerin büyük çoğunluğuna konu girişinde yer verildiği tespit edilmiştir. Bilgi kutularında ve ünite sonunda yer alan tarihi ögelerin toplamdaki sayısı konu girişindeki ögelerin sayısına göre daha az iken konu anlatımı içinde ve ünite başında yer alan tarihi ögelere nadiren rastlanmıştır. Bunun yanı sıra geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik hazırlanan matematik tarihi ögelerinin en çok konu girişinde yer alması, konu anlatımında ise herhangi bir ögeye rastlanmaması gibi öğrenme alanlarının kendi içerisindeki bazı durumlar matematik tarihi ögelerinin öğrenme alanlarındaki konumlarına dağılımında bir plan gözetilmediğini gösterebilir. Nitekim konu girişi dışında öğrenme alanlarındaki tarihi ögelerin konumunda bir tutarlılığın belirlenemediği açıktır. Bunun yanında konu anlatımı içinde yer alarak öğretmenlere konuların işlenişinde kolaylık sağlayarak öğretimlerinde rehber olabilecek tarihi ögelerin eksikliği önemli diğer bir bulgudur. Alternatif çözüm yöntemleri sağlayan, öğrencileri düşündüren tarihsel problemler (Byers ve Ransom'dan aktaran Gulikers ve Blom, 2001) ve tartışmalara farklı bir bakış açısı kazandıran Mısır, Babil, Çin gibi tarihte yaşamış uygarlıkların kullandıkları yöntemlere ilişkin etkinlikler (MEB, 2009) vb. şekilde ele alınan tarihi ögelere ilgili konumda yer verilebilirdi.

Ortaokul matematik ders kitaplarında öğrenme alanlarında yer verilen tarihi ögelerin bilişsel alan düzeylerine ilişkin bulgular sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme öğrenme alanında benzerlik göstermektedir. Matematik tarihi ögeleri en çok bilgi bilişsel alan düzeyine yönelik hazırlanmıştır. Bu durum ders kitaplarında genellikle bu öğrenme

alanlarında yer alan sayı kümelerinin, eski sayı sistemlerinin ve pi sayısının tarihçesinin, değişen geometri terimlerinin ve matematikçilerin hayatlarının ve ilgili konuya/ kavrama katkılarının vb. tanıtılması ile ilişkilendirilebilir. Her iki öğrenme alanında bilgi bilişsel düzeyini ise ortalama yarı yarıya bir oran ile akıl yürütme düzeyi takip etmektedir. Ders kitaplarının dünyadaki çoğu ülke için ana öğretim kaynağını oluşturduğu (Mullis ve diğerlerinden aktaran Xenofontos ve Papadopoulos, 2015), öğretmenlerin uygulamalarında genellikle ders kitaplarını takip ettikleri ve kitaplarda yer alan örneklerden yararlandıkları (Foong ve Koay'dan aktaran Güner, 2015) göz önünde bulundurulduğunda bu oran pek yeterli görülmemektedir. Bunun yanı sıra 2005 yılında hazırlanan ilköğretim matematik programı ile ezberci bir yaklaşımdan ziyade öğrencinin akıl yürütme becerisini geliştirmeye odaklanan öğretimin benimsenmesi (Güner, 2015) öğrencilerin analiz etme, genelleme, doğrulama, ispat gibi zihinsel etkinlikleri kullanmasını gerektiren (Mullis ve diğerlerinden aktaran Güner, 2015) öğelerin ders kitaplarında artmasını gerektirir. Bu zihinsel etkinliklerin gelişiminin bir yolu tarihsel problemler olabilir. Öğrenciler onlara tanıdık gelen problemlerden ziyade farklı çözüm yolları olan (Mullis ve diğerlerinden aktaran Güner, 2015) tarihten gelen problemler üzerine akıl yürütebilir, günümüz çözüm yöntemi ile geçmişteki çözüm yöntemlerini karşılaştırıp analiz edebilir ve bildiklerinden farklı olan ispat yöntemlerini öğrenerek ilgili konuda genellemelere gidebilir. Sayılar ve işlemler ve geometri ve ölçme öğrenme alanlarında en az rastlanan tarihi öğeler ise uygulama düzeyine yönelik olanlardır. Cebir öğrenme alanında da uygulama düzeyinde hiçbir tarihi ögeye rastlanmamıştır. Veri işleme öğrenme alanı kapsamında tespit edilen iki matematik tarihi ögesinin de bilgi düzeyinde yer aldığı gözlenmiştir. Tüm öğrenme alanlarındaki matematik tarihi öğelerinin akıl yürütme düzeyine kıyasla daha büyük eksikliğe sahip bilişsel alan düzeyinin uygulama olduğu ortadadır. Uygulama bilişsel alan düzeyinde öğrencilerden genellikle öğrendiklerini önceden görmüş oldukları problemlerde (Mullis ve diğerlerinden aktaran Güner, 2015), alıştırılarda ya da etkinliklerde kullanmaları beklenir. Matematik tarihi açısından bakıldığında ise uygulama düzeyinde bu beklentinin tarihten gelen cebirsel problemler, sayı sistemlerinin tarihte yer alan eski sayı sistemleri ile karşılaştırıldığı alıştırımların bulunduğu çalışma yaprakları ya da Pisagor bağıntısının tarihteki çeşitli ispatları gibi tarihsel yöntemlerin vb. kullanıldığı etkinlikler ile karşılanması mümkündür. Böyle tarihi öğelerin ders kitaplarında yer verilmesi ise öğrencilerin, içerisinde farklı çözüm stratejileri, gösterimler vb. barındıran üst düzey etkinlikler ile öğretim görmesine ve böylece başarılarının artmasına katkı sağlayabilir (Stein ve Lane'den aktaran Reçber ve Sezer, 2018).

5.1.3. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Bilişsel Alan Düzeylerine ilişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırma kapsamında belirlenen 2009, 2014 ve 2019 basım yılına sahip ortaokul matematik ders kitaplarının incelenmesi sonucunda oluşturulan Tablo 4.9. ve Şekil 4.9 kitaplarda yer alan matematik tarihi öğelerinin büyük çoğunluğunun (%64) bilgi bilişsel alan düzeyine yönelik olduğunu göstermiştir. Bu bulgu öğretim programlarında yer alan kazanımların öğrenme alanlarındaki yoğunlukları ile ilişkilendirilebilir. Nitekim programlardaki kazanımların sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme öğrenme alanlarında diğer öğrenme alanlarına göre daha fazla yer aldığı belirtilmiştir. Bunun yanı sıra ders kitaplarında sayılar ve işlemler öğrenme alanında daha çok sayı sistemlerinin nasıl keşfedildiği, notasyonların ve kavramların günümüze ulaşana kadar geçirdiği değişimler, matematikçilerin bu alandaki konulara katkıları gibi bilgilendirici tarihi örneklerle daha çok rastlanmıştır. Benzer şekilde geometri ve ölçme öğrenme alanında da genellikle Pisagor bağıntısı, pi sayısı ve kavramların kökeni gibi öğrencilere ilgili konu ya da kavramların tarihini öğretmeye yönelik öğeler mevcuttur. Dolayısı ile ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin daha çok bilgi bilişsel alanına yönelik olması tahmin edilebilir bir durumdur.

Elde edilen bulgulardan akıl yürütme bilişsel alanına ilişkin matematik tarihi öğelerinin %27 gibi bir oran ile kitaplarda yer verildiği tespit edilse de genellikle bir tarihsel bilginin sorgulanması amacı ile sorulan bir iki sorudan oluşan öğeler ile sınırlandırıldığı gözlenmiştir. Bu durumda öğretim programlarında amaçlanan öğrendiklerini başka durumlarda kullanabilen, analiz ve genelleme yapabilen, çözümünü ispat eden, doğrulayabilen bireyler yetiştirmeden ziyade öğrendiklerini sadece ezberlemek ile yetinen ve farklı durumlar ya da problemler ile karşılaştığında çözüm bulmakta zorlanan öğrencilerin yetişmesi söz konusu olabilir.

Tablo 4.10.'da yer alan bulgulardan hareketle bilgi bilişsel alan düzeyinde yer alan matematik tarihi öğelerinin birbirine yakın oranlarda sınıf düzeylerine dağılmasında tutarlılığın görüldüğü söylenebilir. Akıl yürütme bilişsel alan düzeyine yönelik oluşturulan matematik tarihi öğelerinin 8. sınıf düzeyinde yoğunlaşması bu düzeyde öğrenilen bilgilerin hatırlanıp, uygulanmasından ziyade önceki öğrenmeler ile ilişkilendirilmesi, verilen bilgilerin analiz edilmesi, yorumlanması ve bazı çıkarımlara, genellemelere ulaşılabilmesi diğer düzeylere göre daha çok beklendiğinden kaynaklı olabilir. İlgili konuların tarihine yer verilen bir dersin daha kavramsal öğrenme sunduğu göz önünde bulundurulduğunda (Gulikers ve Blom, 2001; Ho, 2008; Jankvist, 2009) 8. sınıf öğrencilerinde beklenen

zihinsel etkinliklerin ortaya çıkmasına katkı sağlaması sebebi ile akıl yürütme alanına yönelik tarihi öğelere bu düzeyde daha çok yer verildiği düşünülebilir. Uygulama bilişsel alan düzeyindeki matematik tarihi öğelerinin ise %50'si 6. ve %50'si 7. sınıf düzeyinde yer almıştır. Uygulama düzeyinde beklenen sınıflama, model kullanma ve bilgiyi yorumlama gibi davranışlar aslında akıl yürütme düzeyine bilgi düzeyinden akıl yürütme düzeyine öğrenciyi hazırlayan bir merdiven olması açısından kilit rol oynamasına rağmen 8. sınıf düzeyinde uygulama bilişsel alanında hiçbir tarihi öğeye rastlanmaması bu düzeye yönelik oluşturulmuş matematik tarihi öğelerinin yetersizliğini göstermektedir.

Analizlerden elde edilen bulgular sınıf düzeyleri açısından incelendiğinde ise 6. ve 7. sınıf düzeyinde matematik tarihi öğelerinin hitap ettiği bilişsel alan dağılımı benzerlik gösterirken 8. sınıf düzeyi uygulama bilişsel alanına yönelik tarihi bir öge içermemesi ile ilgili düzeylerden farklılaşmıştır. Sınıf düzeylerinde görülen bu farklılıklar öğretim programında yer alan kazanımların bilişsel özelliklerinin sınıf düzeylerine göre değişiklik göstermesinden kaynaklanıyor olabilir (İncikabı, Mercimek, Ayanoğlu, Aliustaoğlu ve Tekin, 2016). Örneğin bu araştırmanın bulgularına benzer şekilde 2013 öğretim programında bilişsel düzeylerine göre kazanımların sınıf düzeylerine dağılımı farklılık göstermektedir (İncikabı, Mercimek, Ayanoğlu, Aliustaoğlu ve Tekin, 2016). Bu farklılıkların öğretim programı temelinde hazırlanan ders kitaplarında yer alacak öğelere yansımaları olsa gerektir.

Tablo 4.11.'den yola çıkarak bilgi bilişsel alan düzeyine yönelik hazırlanan matematik tarihi öğelerinin yıllar içinde giderek arttığı çıkarımı yapılabilir. Öte yandan uygulama düzeyine ilişkin tarihi öğelerin ders kitaplarındaki yetersizliğinin yanı sıra yer verilme oranının da düştüğü saptanmıştır. Akıl yürütme bilişsel alan düzeyine ilişkin 2019 ve 2009 yılı ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öge sayısının aynı olması ve 2014 yılında basılan ders kitaplarında 2009 yılındakilere göre sayıca azalma yaşanması dikkat çeken önemli bir bulgudur.

Tablo 4.11.'de yer alan bulgular akıl yürütme bilişsel alanına yönelik 2019 yılında yer alan matematik tarihi öge sayısının 2014 yılına göre arttığını göstermiştir.. Bu durumun bir nedeni 2019 yılı ortaokul ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin 2014 ve 2009 yılı ders kitaplarında bulunan tarihi öğelere göre oldukça fazla sayıda olması olabilir. Öte yandan uygulama düzeyine ilişkin tarihi öğelerin sayısında ise her iki yılda da 2009 yılına göre (nispeten) bir azalış gözlenmiştir. Bu bulgulardan yıllar içinde ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerinin toplam sayısının artış göstermesi ile uygulama ve akıl yürütme bilişsel alan düzeylerinde bir artış gözlenmesi beklerken 2014 yılında akıl yürütme ve uygulama bilişsel alanlarında görülen azalışlar analizlerin önemli sonuçlarından biridir. Bu

noktada modelleme becerisini kullanma, verilen temsile eş farklı temsiller oluşturma gibi (İncikabı ve diğ., 2016) becerileri içeren uygulama bilişsel alanı ve analiz etme, sentez yapma, kanıtlama ve genelleme gibi davranışları kapsayan akıl yürütme düzeylerine ilişkin tarihi öğelerin eksikliği tüm bu zihinsel etkinliklerin öğrencilere kazandırılmasına olumsuz yönde bir yansıma oluşturabilir. Nitekim tarihsel problemlere günümüzdeki çözümlere benzer çözümler, temsiller üretme ya da tarihteki çözüm yöntemlerini günümüz problemlerine uygulamaya ve bir formülün tarihteki ispatlarını analiz edip çıkarımlar yaptıktan sonra genellemelere ulaşabilmeye imkân sağlayacak tarihsel öğelerden yoksunluk bu durumda önemli bir rol oynayabilir.

Tablo 4.12.'de yer alan veriler bilgi bilişsel alan düzeyindeki matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında en çok (%38) bir konuya giriş yaparken yer aldığı görülmektedir. Bu durum öğrencilere yeni konuyu tanıtırken konunun ya da kavramın ortaya çıkışı, matematikçilerin bu konuya/ kavrama katkıları, günümüze kadar ilgili konu/ kavramın geçirmiş olduğu gelişim süreci vb. öğrencilere bilgilendirme ve örnek verme gibi bilgi düzeyindeki bilişsel etkinliklerin gerçekleştirilmesi ile ilişkilendirilebilir. Geriye kalan tarihi öğelerin büyük bir çoğunluğuna ünite sonlarında ve bilgi kutuları içinde yer verilmiştir. Bilgi bilişsel alan düzeyinde yer alan öğelerin sadece %10'unu konu anlatım sürecindeki ve ünite başındaki öğeler oluşturmuştur. Oysaki Gençkaya'nın (2018) çalışmasına göre alan uzmanları öğrencilerin konunun özünü daha iyi anlayabilmesini sağlaması sebebi ile matematik tarihine ilişkin bilgilerin ders kitaplarında konu anlatım sürecinde konu ile bir bütün halinde verilmesinin daha uygun olduğunu ifade etmektedirler. Akıl yürütme bilişsel alan düzeyine ilişkin matematik tarihi öğelerinin de bilgi düzeyine benzer şekilde en çok (%84) konu girişinde yer aldığı gözlenmiştir. İlgili bilişsel alana ilişkin tarihi öğelerin konuya girişlerde fazlaca yer almasının sebebi öğrencileri meraklandırarak motivasyonlarını arttırma amacı ile tarihe ilişkin verilen öğede yer alan bilginin, durumun, formülün vb. sorgulatılması olabilir. Bilgi bilişsel alan düzeyinden farklı olarak konu anlatımı içinde bu düzeye yönelik hiçbir tarihi öğeye rastlanmamıştır. Akıl yürütme düzeyine ilişkin tarihi öğeler konu anlatımı sürecinde tarihsel problemler, etkinlikler ya da zaman içinde konunun ya da kavramın gelişim süreci gibi biçimlerde ele alınmasına elverişli olduğundan ilgili konumda öğrencilerin akıl yürütmelerini destekleyecek öğeler beklenebilirdi. Bilişsel alan düzeylerinden uygulamaya yönelik matematik tarihi öğelerine ise sadece konu anlatımı içinde ve ünite başlarında yer verilmiştir. Uygulama bilişsel alanına yönelik matematik tarihi öğelerinde genellikle bilgiyi yorumlama, model kullanma, sınıflama ya da çözüm bulma (Taştekinoglu ve Aydın, 2014) gibi zihinsel etkinliklerin beklenebileceğinden konu anlatımı

içinde yer alması tahmin edilebilir bir bulgudur. Öte yandan konunun tarihi üzerine hazırlanan çalışma yaprakları ya da uygulamaların, ödevlerin ve etkinliklerin olduğu web sitesi önerisi ile öğrencilerin sınıfça öğrendiklerini uygulayabilme ve pekiştirme fırsatı buldukları tarihi öğelerin ünite sonlarında yer verilmesi de beklenirdi.

5.1.4. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplarda Ele Alınış Biçimine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Tablo 4.13.’ten elde edilen bulgular 2009, 2014 ve 2019 basım yılına ait belirlenen dokuz ders kitabında yer alan matematik tarihi öğelerinin en çok (yaklaşık %73) tarihsel ufak parçalara yönelik olduğunu ortaya koymuştur. Bulgular alan yazında yapılan çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir. Baki ve Bütüner’in (2010) çalışmasında ortaokul ders kitaplarında tespit edilen tarihi öğelerin yaklaşık %98’inin tarihsel ufak parçalar şeklinde ele alındığı gözlenmiştir. Tan-Şişman ve Kirez (2018) 2015-2016 eğitim-öğretim yılı ders kitaplarını kullanarak yürüttükleri çalışmalarında matematik tarihine ilişkin tespit ettikleri 27 referanstan 18’inin (%67) basit/ sade tarihi ya da biyografik bilgiye yönelik hazırlandığı sonucuna ulaşmışlardır. Baki ve Yıldız (2010) 2009-2010 eğitim-öğretim yılı 6-8. sınıf matematik ders kitaplarında tespit ettikleri 39 tarihsel ögenin 29’unun (%74) matematik tarihi ile ilgili küçük bölümler, matematikçilerin yaşam öyküleri ve matematik veya tarihiyle ilgili sözler olarak adlandırdıkları, bu araştırma kapsamında tarihsel ufak parçalar başlığına karşılık gelen başlıklara ilişkin olduklarını ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde Gençkaya (2018) 2016-2017 yılı ders kitaplarında genel olarak tüm ortaokul matematik ders kitaplarında en çok basit tarihi/ biyografik örnekler ile karşılaştığını ifade etmiştir. Uluslararası alan yazında da benzer bulgulara ulaşan araştırmalar yer almaktadır. Ho 2008 yılındaki çalışmasında Singapur ortaokul ders kitaplarında matematik tarihi öğelerine kitabın yan kenarında ‘Mathstory’ veya ‘For your information’ başlıklı bölümler ile yer verildiğini tespit etmiştir. Araştırmacı, bu tür bölümler ile öğrencilerin matematiğin yıllar içinde nasıl geliştiğine, matematikçiler ve ilgili tarihi olaylara dair bilgi edinmeleri amaçlansa da matematik tarihinin ders kitaplarında kendi başına bir yeri olmadığını ifade etmiştir. Benzer şekilde Xenofontos ve Papadopoulos (2015) 7, 8 ve 9. sınıf düzeyindeki Güney Kıbrıs ve Yunan matematik ders kitaplarındaki tarihi öğeleri inceledikleri çalışmalarında öğelerin yaklaşık yarısının basit tarihsel/ biyografik referanslardan oluştuğu sonucuna varmışlardır. Benzer şekilde Thomaidis ve Tzanakis (2010) de çalışmasında Yunan ders kitabı yazarlarının genellikle tarihsel materyali biyografik bilgilerle sınırladıklarını vurgulamıştır. Ju ve diğerleri (2016) da yedinci sınıf Kore matematik ders

kitaplarındaki tarihi bölümlerin yaklaşık %78'inin anekdotlardan oluştuğunu çalışmasında belirtmiştir.

Öte yandan Mersin ve Durmuş'un (2018) 2016-2017 yılı ortaokul ders kitaplarını incelediği çalışmasında kitaplarda eski matematiksel yöntemlere ve kavramların tarihsel gelişim sürecine yönelik tarihsel ögelere daha çok rastlanmıştır. Ders kitaplarında tarihsel ufak parçalara karşılık gelen bilim insanlarının hayatı başlığı altında yer alan öge sayısının bahsi geçen başlıklar kapsamında değerlendirilen öge sayısından daha az olması bulguların alan yazındaki bulgulardan tamamen farklılaştığı anlamına gelmez. Nitekim araştırmacıların ders kitaplarında toplamda sadece 19 öge tespit etmeleri ve bu ögelerin kitaplarda nasıl ele alındığına dair bilim insanlarının hayatı, eski matematiksel yöntemler, matematiksel kavramların tarihsel gelişim süreci ve tarihi yapıtlar olmak üzere dört sınıflama üzerinden verileri analiz etmeleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda başlıklar kapsamında değerlendirilen öge sayıları arasındaki birkaç farkın çok anlamlı olmadığı söylenebilir.

İncelenen ortaokul ders kitaplarında tespit edilen matematik tarihi ögelerinin %9'unu ise matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanma ele alınış biçimi kapsamında değerlendirilen ögeler oluşturmuştur. Alan yazında genellikle mevcut çalışmalarda ise matematik tarihinin ders kitaplarında ilgili ele alınış biçimi doğrultusunda daha fazla yer aldığı belirlenmiştir. Erdoğan ve diğerlerinin (2015) 2013-2014 eğitim-öğretim yılı ortaokul ders kitaplarını inceledikleri çalışmalarında farklı bir başlık içerisinde ele alınan sayıların eski medeniyetlerde nasıl ifade edildiği, pi sayısının tarihsel gelişimi gibi kitaplarda matematiksel sembollerin, kelimelerin kökenine ve bir kavramın tarihsel gelişimine ilişkin bilgilerin verildiği bölümlerin varlığını ortaya koymuşlardır. Mersin ve Durmuş (2018) çalışmasında tespit ettikleri ortaokul ders kitaplarında yer alan matematik tarihi ögelerinin %38'ini sınıflandırmalarında 'Matematiksel kavramların tarihsel gelişim süreci' başlığı altında değerlendirmişlerdir. Baki ve Yıldız'ın (2010) yürüttüğü çalışmada kitaplarda belirledikleri tarihi ögelerin yaklaşık %17'sinin sınıflandırmalarında 'Matematikteki bir kavram veya konunun tarihsel gelişimi' başlığı altında yer aldığı görülmüştür. Baki ve Yıldız (2010) çalışmalarında ayrıca öğretmenlere '*Ders kitaplarındaki matematik tarihiyle ilgili kısımların öğrencilerinize katkı sağlayacağını düşünüyor musunuz? Nedenini açıklayınız.*' sorusunu yöneltilmişler ve en çok gelen cevap öğrencinin ilgili konu, kavram ya da formülün günümüzdeki şeklini alana kadar matematikçinin ortaya koyduğu çabayı, gelişim sürecini bilmesinin ilgili formül vb. daha iyi aklında tutarak matematiği daha anlamlı öğrenmesini sağlayacağı doğrultudadır. Hatisaru ve Erbaş'ın (2012) Türk, Portekiz, İspanyol ve Fransız matematik öğretmenlerinin, matematik

öğretim ve öğreniminde matematiğin tarihinden yararlanılması ile ilgili görüşlerini karşılaştırdığı araştırmanın sonucunda da yurt dışında da öğretmenlerin benzer bir kanıya sahip olduğu görülmüştür. Çalışmada diğer ülke öğretmenlerinin matematik tarihi ile desteklenen bir öğretimin öğrencilerin matematiksel kavramların kökeni ve gelişimi ile ilgili bilgi edinmelerini sağlayacağını düşündükleri tespit edilmiştir. Dolayısı ile öğrencilerin matematiği kavramsal ve kalıcı öğrenmesine yardımcı olan ilgili başlık kapsamındaki tarihi öğelerin araştırma çerçevesinde belirlenen yıllardaki yetersizliğinden bahsedilebilir.

Etkinlikler B, diğer ele alınış biçimlerinden birine yönelik tarihi öge ve bu ögeyi destekleyen bir etkinlik, başlığı altında değerlendirilen matematik tarihi öğeleri tüm öğelerin %11'ini oluşturmuştur. Tarihten gelen ilgili konu ya da kavrama yönelik matematiksel etkinliklerin tekrarlanmasına (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011, s.32) ve matematik tarihi ile ilgili matematiksel gerçeğin keşfedilmesine ya da bu gerçeğin uygulamalarına yönelik hazırlanan etkinliklerin yer aldığı etkinlikler A başlığı altında yer alan tarihi öğeler ise tüm öğelerin sadece %4'ünü oluşturmuştur. Alan yazında incelenen çalışmalarda, araştırmacıların matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında nasıl yer verildiğine dair incelemelerinde etkinlikler başlığını ele alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Smestad matematik tarihine öğrencilerin matematik tarihi üzerine çalışma yapmalarını gerektirecek etkinlikler şeklinde yer verilmediğini ifade etmiştir (akt. Baki ve Bütüner, 2013). Öte yandan Ju ve diğerlerinin (2016) yürüttüğü çalışmada yedinci sınıf Kore ders kitaplarında yer alan tarihi öğelerin yaklaşık %12'sinin etkinlikler A kategorisinde değerlendirilebilen matematiksel etkinliklerden oluştuğunu ortaya koysa da genel duruma bakıldığında bu istisna çalışmalardan biridir.

Matematiksel etkinliklerin öğretmenlere ve öğrencilere öğretim ve öğrenimlerdeki katkısı düşünüldüğünde ders kitaplarında yer verilme durumlarının yetersizliğinin farkına varılabilir. Avital kitaplarda tarihi etkinliklere daha fazla yer verilmesi ile matematik tarihi noktasında yetersiz olan öğretmenlere bir destek sağlandığı ve böylece öğretmenlerin derslerinde yer verdikleri farklı etkinlikleri artırdıkları görüşündedir (akt. Mersin ve Durmuş, 2018). Jardine ise (1997) çalışmasında üniversite öğrencilerinden derslerde yapılan matematik tarihine dayalı etkinlikler ile ilgili görüşlerini sunmalarını istediğinde öğrencilerin tarihsel yaklaşımın öğrenmelerine katkı sağladığı, tarihsel yaklaşıma dayalı derslerin işlenmesine devam edilmesi düşüncesinde olduğu ortaya çıkmıştır. İncelenen ders kitaplarında tarihsel problemler kategorisinde ele alınan sadece bir tarihsel ögeye rastlanmıştır. Alan yazında yer alan çalışmaların sonuçları da araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir. Baki ve Yıldız'ın 2010 yılında yürüttükleri çalışmalarında

ortaokul ders kitaplarında tarihsel problemlere yönelik hazırlanmış sadece altıncı sınıf düzeyinde üç tarihi ögeye rastlamıştır. Xenofontos ve Papadopoulos'un (2015) çalışmasında ise yedi, sekiz ve dokuzuncu sınıf Kıbrıs ve Yunan ders kitaplarında sırası ile yaklaşık %3 ve %9 oranında bu araştırmanın sınıflandırmasında tarihsel problemler başlığı altında değerlendirilen tarihten gelen bir formülün tarihsel bir ispatının yapılması, bir problemin tarihten gelen bir çözümünün gösterilmesine yönelik tarihi ögelere rastlanmıştır. Ju ve diğerlerinin (2016) çalışmasında da tarihsel bir problem için oluşturulan bir çözüm ya da stratejinin paylaşıldığı tarihi ögelerin kitaplarda yer alan tüm ögelere oranının sadece (yaklaşık) %6 olduğu sonucuna varılmıştır.

Öte yandan alan yazında tarihsel problemlere ilişkin tarihi ögelerin ortaokul matematik ders kitaplarında yer alma oranının yüksek olduğu bazı çalışmalara da rastlanmıştır. Tan-Şişman ve Kirez'in (2018) 2015-2016 yılı ders kitaplarını incelediği çalışmasında formül ya da kuralın çözümüne, ispatına yönelik açıklamaların yer aldığı tarihi ögeler ilgili yılda yer verilen ögelerin %15'ini oluşturmuştur. Gençkaya'nın (2018) çalışmasında ise benzer amaçlar ile kullanılan tarihi ögelerin altı, yedi ve sekizinci sınıf ders kitaplarındaki oranı nispeten daha fazladır (%18). Mersin ve Durmuş'un (2018) çalışmasında ise kitaplardaki eski matematiksel yöntemlerin ele alındığı tarihi ögelerin ilgili düzeylerdeki toplam öge sayısının %25'ini oluşturduğu tespit edilmiştir. Tarihsel problemlere yönelik hazırlanan tarihi ögelerin oranının bu çalışmalardaki fazlalığı kitaplarda tespit edilen tarihi ögelerin sınırlı sayıda olmasından kaynaklanıyor olabilir. Dolayısı ile tarihsel problemler başlığı altında değerlendirilen ortalama 3-4 örnek kitaplarda az sayıda belirlenen tarihi ögelerin %15-%25 aralığına karşılık gelmektedir.

Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan tarihsel problemlere yönelik hazırlanan tarihi ögelerin, önemi göz önünde bulundurulduğunda yeterli bir seviyede olmadığı söylenebilir. Swetz öğrencilerin matematiksel kavramların sürekliliğini görek derse karşı ilgilerinin artmasını sağlaması açısından matematik öğrenimini ve öğretimini üst düzeye taşımanın yolunun tarihi kullanarak en etkili biçimde matematikçilerin tarihte uğraştıkları problemlerin sınıflara taşınması olduğunu ifade etmiştir (Baki ve Bütüner, 2013). Fasanelli (2000) ise tarihsel çözümlerin öğrencilerin basit/ pratik düşünme biçimlerini sürdürmelerine ve bunları bireysel olarak geliştirmelerine olanak tanıdığını savunur. Ayrıca araştırmacı tarihsel bağlamlarda sunulan farklı bakış açılarının öğrencilerin kendi görüşlerini doğrulayabilmelerine ve kendi akıl yürütmelerini diğer insanlar ile paylaşabilmelerine zemin hazırladığını ifade eder. Kore'nin matematik öğretim programı öğrencilerin gerçek dünyadaki problem bağlamlarına yönelik aktif sorgulama yolu ile

matematiği öğrenmelerini önerir ve bu şekilde matematik tarihinin öğrencilerin matematiği daha anlamlı öğrenmelerine yardımcı olacağını savunur (Ju ve diğ., 2016). Savizi (2007) de tarihsel problemler ile uğraşmanın önemli bir nedeninin bu problemleri çözümler ve dikkate alarak, matematiği hayatımıza taşımak veya günlük hayattaki problemleri çözmek olduğunu ifade eder. Tüm bunlar tarihsel problemlerin ders kitaplarındaki eksikliğini en aza indirilmesinin önemini gözler önüne sermektedir.

Analizler sonucunda elde edilen belki de en önemli bulgu araştırma kapsamında incelenen dokuz ders kitabında tarihsel paketler, matematikçilerin yaptıkları hatalar, projeler-birincil kaynaklar, çalışma yaprakları, materyaller, oyunlar, web araçları, okul dışı öğrenme ortamları ve görsel-işitsel araçlar başlıkları altında ele alınan hiçbir tarihi ögeye rastlanmamış olmasıdır. Öğrencilerin ilgili konuyu tarihi ile ilişkilendirmesine yardımcı olacak ve kavramsal öğrenmelerini destekleyecek ilgili ele alınış biçimlerinin ders kitaplarında hiçbir şekilde kullanılmaması dikkat çekilmesi gereken bir durumdur. Alan yazında incelenen çalışmaların bulguları araştırma bulguları ile örtüşmektedir. Gençkaya (2018) çalışmasında ortaokul ders kitaplarında matematik tarihi ile günlük yaşamdaki matematiği ilişkilendiren ‘tartışma veya projeler’ başlığı altında hiçbir matematik tarihi ögesine rastlanmamıştır. Benzer durum Ho’nun (2008) matematik kitaplarında tarihi metinlere dayalı araştırma projelerine ilişkin çalışması için de söz konusudur.

Öte yandan tarihi öğelerin ortaokul ders kitaplarında projeler kapsamında ele alındığına rastlanan çalışmalar mevcutsa da bunlar az sayıdadır. Tan-Şişman ve Kirez (2018) farklı yıllara ait incelediği ders kitaplarında tartışma/ projeler başlığı altında sadece iki ögeye rastlarken Yunan ve Kıbrıs ders kitaplarını inceleyen Xenofontos ve Papadopoulos (2015) tespit edilen 137 matematik tarihi ögesinden sadece dokuzunun bu başlık çerçevesinde ele alındığını ortaya koymuştur. Bir istisna olarak Erdoğan ve diğerlerinin (2015) çalışmasında 2013-2014 yılı ortaokul ders kitaplarında yer alan 35 matematik tarihi ögesinden on birinin matematik tarihi içeren projeler, performans görevleri gibi okul dışı çalışmalara yönelik bir matematikçinin çalışmalarının incelenmesine, bir kavramın tarihçesiyle ilgili araştırma yapılmasına dayanan öğeler olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma bulguları ve alan yazındaki çalışmalar tarihi öğelerin proje kapsamında ele alınmasına verilen önemin azlığını göstermesine rağmen öğretmenler öğretim programında sınıma durumlarında matematik tarihine yer verilmesi gerektiğini düşünmektedir. Bu öğretmenlerin tamamı matematik tarihinin öğrenci başarısına etki edecek şekilde araştırma-proje ödevleri şeklinde ele alınması gerektiği görüşündedirler (Gençkaya, 2018). Bunun yanı sıra bu araştırma kapsamında projeler başlığı altında ele alınan birincil kaynakların

matematik eğitiminde kullanımına birçok matematikçi tarafından vurgu yapılmıştır. Örneğin Norveç'in en büyük matematikçisi Niels Henrik Abel'in defterinin kenarına iki asır önce yazdığı 'Bana öyle geliyor ki kişi matematikte ilerlemek istiyorsa ustalardan eğitim almalı.' notu (Ho, 2008, s.31) matematik tarihinin birincil kaynaklar şeklinde ele alınmasının hayatiliğini göstermektedir. İlgili konu ya da kavramı bunların efendilerinden, bunları ilk kez ortaya koyanlardan okumak yapılanların anlaşılmasını sağlayarak matematiği modern gösterimde yeniden yapmaya ve matematiğin öneminin anlaşılabilir olarak gerekçeleri ile tartışılmasına, konuşulmasına fırsat sağlar (Arcavi'den aktaran Gulikers ve Blom, 2001).

Alan yazında ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerini tarihsel paketler, matematikçilerin yaptıkları hatalar, projeler-birincil kaynaklar, çalışma yaprakları, materyaller, oyunlar, web araçları, okul dışı öğrenme ortamları ve görsel-işitsel araçlar başlıkları altında inceleyen sadece bir çalışmaya rastlanmıştır. Bu araştırma bulguları ile Baki ve Bütüner'in (2014) çalışmasının sonuçları birbirine paralellik göstermektedir. Nitekim Baki ve Bütüner de (2014) inceledikleri ders kitaplarında tarihsel paketler, matematikçilerin yaptıkları hatalar, çalışma yaprakları, materyaller, oyunlar, okul dışı öğrenme ortamları ve görsel-işitsel araçlar şeklinde ele alınan hiçbir tarihi ögeye rastlamamıştır. Araştırmanın bulgularından farklı olarak söz konusu araştırmacılar kitaplarda web araçları kapsamında değerlendirilebilecek bir adet tarihi öge ile karşılaşmışlardır.

Öğretmenlerin matematik tarihine ilişkin materyal bulmadaki sıkıntıları (Siu, 2007) göz önünde bulundurulduğunda öğretmenlere bu konuda en büyük yardımcı ve rehberin ders kitapları olması beklenir. Böylece öğretmenler ders kitabında yer alabilecek matematiksel kavramları ve ispatları göstermeye olanak tanıyan özgün araçların tanıtımlarını (Gulikers ve Blom, 2001) ya da bunların derste kullanılmasına yönelik önerilerini kullanarak dersine yön verebilir ve öğrencilerin öğrenmelerini daha anlamlı hale getirebilir. Bu durum alan yazındaki çalışmalar ile de kanıtlanmıştır. Örneğin Nataraj ve Thomas'ın (2009) büyük sayıların ve sayı sistemlerinin tarihsel gelişimi ve somut materyallerle desteklenerek yapılan uygulamanın ortaokul öğrencilerinin bilgisini ve basamak değeri kavramını algılayışlarını incelediği çalışmada öğrencilerin büyük sayıları kullanma ve isimlendirme, üs almanın gösterimini anlama ve başka alanlara genelleme yapabilme gibi durumlarda yeterlilik kazandığı sonucuna ulaşılmıştır. Materyaller kadar matematiği insan ürünü, sosyal ve kültürel çaba olma yönlerinden tanıtmak için kullanılan filmler, bilgilendirici görseller, ses kayıtları gibi görsel ve işitsel araçlar da ilgili konuyu daha zevkli hale getirmesi ve öğrencilerin öğrenmesini birden çok duyu organına hitap etmesi yönünden daha kalıcı hale

getirmesi noktasında önem arz ettiğinden kitaplarda böyle tarihi öğelerin eksikliğinin giderilmesi gerekliliği önemli bir diğer noktadır.

Baki ve Yıldız'ın (2017) çalışmasında matematik tarihinin derslerde kullanımına yönelik ortaokul matematik öğretmenlerinin hizmet içi eğitime materyal destekli kullanım yoluna yönelik mekanik aletlere, çalışma yapraklarına ve sınıf dışı etkinliklere ilişkin öğeler bağlamında ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Bu çalışma bulguları öğretmenlerin tarihi içeriğe sahip olan çalışma yaprakları noktasında da yetersizlik yaşadığını ortaya koymuştur. Oysaki bireysel olduğu kadar grup çalışmasına da olanak sağlayan çalışma yaprakları, öğrencilere matematiksel bir algorithmada ustalaşma, bir dersteki öğrenme noktalarını özetleme ve öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirme fırsatı sunma (Ho, 2008) açısından büyük önem taşır. Bunun yanı sıra öğrendikleri bilgilere dayanarak yeni bilgileri keşfettirmek doğrultusunda hazırlanan ve ilgili konu ya da kavramın tarihi ile desteklenen bir dizi soru veya küçük etkinliklerden oluşan çalışma yaprakları öğrencileri grup tartışmasına yönlendirerek eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine (Ho, 2008) ve öğrencilerin matematik konuşmaya alışmalarına yardımcı olur.

Okul dışı öğrenme ortamları okul matematiğine çeşitli bağlamlar sunması (Kelton, 2015) ve öğrencilerin düşüncelerini daha rahat paylaşabilmelerine katkı sağlaması (Sözer, 2013) bakımından matematik eğitiminde önemli bir rol oynar. Matematik tarihi temelinde oluşturulan okul dışı öğrenme ortamları ise öğrencilere tanıdık olmayan bağlamlar sunması açısından öğrencilerin motivasyonlarının artmasına yardımcı olup öğrencilerin matematiğe karşı kaygı gibi olumsuz tutumlarının azalmasına, matematik konuşmaya alışmalarına olanak sağlayacaktır. Ayrıca matematik tarihinin zenginleştirdiği öğrenme ortamlarında öğrencilerin ilgili konuda oluşturulan kavramların, kuralların, ispat ve formüllerin gerekçelerini içselleştirmesi, bunlar üzerine tartışması ve daha kavramsal bir öğrenme gerçekleştirilmesi daha muhtemeldir. Bu katkıların öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde yansımalarının olması ise beklenilir bir durum olacaktır. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda ders kitaplarında matematik tarihinin okul dışı öğrenme ortamlarında da yerini almasının sağlanması gerektiği sonucuna ulaşılabilir.

Hitchcock tarihsel bir oyunun, matematik konusuna insani ve entelektüel bir arka plan sağlayabileceğini ifade eder (akt. Marshall ve Rich, 2000). Bunun yanında Fauvel (1991) matematik tarihi temelinde oluşturulan ve matematiksel etkileşimi yansıtan dramaların ve oyunların ders kitaplarında verilmesi ile kitapların matematik tarihi bağlamında öğretmenler için rehberliklerinin artırılabilirliği kanısındadır. Baki ve Yıldız'ın (2017) çalışması da öğretmenlerin en çok ihtiyaç duydukları matematik tarihinin ele alınış

biçimlerinden birinin tarihsel oyunlar olduğunu ortaya koymuştur. Öte yandan Fraser ve Koop'un (1978) ortaokul öğrencileri için geliştirilen matematik tarihi ile ilgili bazı öğretim materyalleri hakkında öğretmenlerin görüşlerini almak amacıyla yürüttükleri çalışmada da öğretmenlerin matematiksel bir oyun kullanmanın ortalama bir matematik öğretmenin sahip olmadığı becerileri gerektirebileceği konusunda endişelerinin olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmalardan hareketle ders kitaplarında tarihsel oyunlar şeklinde ele alınan öğelerin yer almamasının öğretmenlerin böyle materyallere alışık olmamalarına ve derslerinde yer verme konusunda kendilerini yetersiz hissetmelerine sebep olabileceği söylenebilir.

Web araçları öğrencileri matematik tarihine ilişkin bilgi edinmeleri için kısa süreli ya da birkaç haftaya yayılan araştırmalara teşvik etmenin yanı sıra öğrencilerin kendi aralarında çevrimiçi uygulamalar üzerinden gerçekleştirebilecekleri forumlara da olanak tanır. Bu tür forumlar ile öğrenciler matematik tarihini birlikte sorgulayabilir, öğrendiklerini paylaşabilir ve matematik konuşmaya, tartışmaya yakınlık kazanabilirler. Ayrıca çevrimiçi ortam matematik tarihinde uzman kişilere ulaşabilmeyi kolaylaştırması bakımından da önemli bir yere sahiptir. Web araçları öğretmen ve öğrencilerin işlenen konunun tarihine ilişkin zorlandıkları noktalarda danışmak ya da alan yazındaki araştırmalarda geçen çelişkili tarihi bilgiler üzerinde tartışmak gibi amaçlar ile uzmanlar ile görüşme fırsatları sunabilir. Oysaki ders kitaplarında matematik tarihi açısından derslerde hem öğretmen hem de öğrenci öğrenmesi için bu şekilde fırsatlar sunan ve tarihin etkin bir şekilde derslere dâhil edilmesine yardımcı olabilen bir aracın kitaplarda yer verilmemesi öğrencilerin öğrenmelerinde aktif rol almalarının azalmasına neden olabilir.

Bishop ve diğerleri geçmişte matematikçilerin bir konu veya kavram üzerinde yaşadıkları zorlukların günümüze ışık tutması noktasında önemli bir rolü olduğu kanısındadır (akt. Liu, 2003). Bakker ve Gravemeijer de genellikle geçmişteki matematikçilerin zorlandıkları matematiksel (kavramların ve problemlerin) gelişmenin parçalarının günümüzün matematik öğrencileri için de zahmetli (anlaşılması zor) olacağı görüşündedir (Jankvist, 2009). Şu anda kendilerinin kavramakta güçlük çektikleri aynı matematiksel kavramın, problemin, formülün ya da ispatın günümüzdeki haline dönüşmesinin büyük matematikçilerin bazen yüzlerce yılını aldığını fark etmeleri (Bakker ve Gravemeijer'den aktaran Jankvist, 2009) matematiğin insani yüzünü görmelerine ve soyut, zor ya da korkutucu olarak benimsedikleri matematiğe karşı bir sempati duymalarına yardımcı olacaktır. Philippou ve Christou'nun (1998) çalışmalarında bir öğretmen adayı ile görüşmelerinde kayda geçen cevap ise bu ifadeyi kanıtlar niteliktedir. Öğretmen adayı büyük matematikçilerin kendisinin sık sık yaptığı gibi hatalar yaptığını fark ettiğinde kendine daha

çok güvendiğini ve matematiğin en azından bazen bir insan etkinliği olarak görülmesine fırsat sunduğunu ifade etmektedir. Tüm bunlar ise matematik tarihi açısından ortaokul ders kitaplarındaki büyük eksikliklerden birinin matematikçilerin yaptıkları hatalara ilişkin örneklerle yer yerilmemesi olduğunu göstermiş olabilir.

Tarihsel paketler her ne kadar öğretmenler için derslerinde kolaylık sağlayan bir rehber olması bakımından çok fazla avantajı olsa da bu tür paketlerin ortaokul matematik öğretim programlarında uygulanması programın yoğunluğu nedeni ile pek mümkün olmayabilir. Tzanakis ve Arcavi tarihsel paketleri programın matematiksel konuları ile ilişkili, iki üç ders saatine yayılan ve öğretmenler için kullanıma hazır ekipmanlar olarak ifade eder (Alpaslan, 2011). Ho (2008) ise iyi tasarlanmış bir paketin, öğretmene etkinliğin ayrıntılı metnini, tarihsel ve pedagojik arka planı, sınıf uygulamaları için yönergeleri, mekanik aletleri, orijinal kaynaklar gibi açıklayıcı öğretim desteklerini sunması gerektiğini belirtir. Öte yandan derslerinde zaman sorunu yaşamaktan dolayı matematik tarihine pek yer vermediği anlaşılan öğretmenlerin (Baki ve Yıldız, 2016; Fried, 2001; Sözer, 2013) bu pakete seçmeli matematik dersleri dışında iki üç ders boyunca tam anlamıyla derslerinde yer veremeyecekleri öngörülebilir. Dolayısı ile öğretmenlerin kitaplarda yer alsa bile dersine dâhil edememe ihtimalinin yüksek olduğu bir tarihi ögenin ders kitaplarında yer verilmemesi anlaşılabilir bir durum olabilir.

Tablo 4.14.'te yer alan bulgular matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında tarihsel ufak parçalar dışındaki ele alınış biçimlerinin sınıf düzeylerine orantısız olarak dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur. Tarihsel ufak parçalara yönelik ögeler birbirine yakın oranlar ile (ortalama olarak %33) sınıf düzeylerine dağılım gösterirken ders kitaplarında tarihsel problemlere yönelik hazırlanan sadece sekizinci sınıf düzeyinde bir öge belirlenmiştir. Öte yandan alan yazında uluslararası çalışmalarda matematik tarihinin ele alınış biçimlerinin sınıf düzeylerine dağılımlarının incelendiği bir çalışmaya rastlanamamışken ülkemizde yürütülen farklı yıllara ait ders kitaplarındaki matematik tarihinin ele alınış biçimlerinin incelendiği çalışmalarda bulgulardan daha farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Mersin ve Durmuş'un (2018) çalışmasında sadece sekizinci sınıf düzeyinde olmak üzere tarihsel ufak parçalar biçiminde ele alınan bir tarihi ögeye rastlanmıştır. Diğer çalışmalarda ise ilgili şekilde yer alan öğelerin bazı sınıf düzeylerinde çok fazla iken diğer sınıf düzeyinde ya çok az ya da hiç yer verilmediği görülmüştür (Baki ve Yıldız, 2010; Erdoğan ve diğ., 2015; Gençkaya, 2018; Tan-Şişman ve Kirez, 2018). Tarihsel ufak parçalar şeklinde yer alan öğelere çalışmalarda genellikle altıncı sınıf düzeyinde daha çok rastlanmış iken bu konuda en çok eksikliğin yedinci sınıf düzeyinde olduğu gözlenmiştir. Araştırma kapsamında

tarihsel problemler başlığı altında değerlendirilen öğelerin yetersizliği alan yazındaki diğer çalışmalarda da görülmüştür; ancak bu durum sınıf düzeylerine göre farklılaşmaktadır. Tanışman ve Kirez (2018) ve Mersin ve Durmuş (2018) çalışmalarında iki sınıf düzeyinde az sayıda tarihsel problemlere yönelik hazırlanan öğelere rastlarken kalan sınıf düzeyinde ilgili şekilde ele alınan ögeye rastlamamıştır. Gençkaya'nın (2018) çalışmasında ise sadece altıncı sınıf düzeyinde az sayıda tarihsel problemler şeklinde ele alınan tarihi öge ile karşılaşılmıştır. Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanmaya dayanan tarihsel öğelerden sadece biri sekizinci sınıf düzeyinde yer alırken %75'i altıncı sınıf düzeyindedir. Baki ve Yıldız'ın (2010) çalışmasında da benzer şekilde matematikteki süreç içinde yaşanan değişim ve gelişmelere yönelik tarihi öğelere sadece altıncı ve sekizinci sınıf düzeylerinde yer verilmiştir. Mersin ve Durmuş'un (2018) çalışmasında ise ilgili şekilde ele alınan matematik tarihi öğelerinin sadece altıncı sınıf düzeyinde yer verildiği gözlenmiştir. Araştırmanın bulguları ve alan yazında yer alan çalışmaların sonuçları birlikte düşünüldüğünde ders kitaplarında matematikte süreç içinde yaşanan değişim ve gelişmeler temelinde hazırlanan tarihi öğelerin altıncı sınıf düzeyinde yoğunlaşırken yedinci sınıf düzeyinde tarihsel ufak parçalar ve tarihsel problemler biçimlerine benzer şekilde yetersiz kaldığı gözlenmiştir.

Etkinlikler A kategorisi kapsamında sınıflarda tarihten gelen matematiksel etkinlikleri tekrarlama (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011) ve matematik tarihi ile ilgili matematiksel gerçeği keşfetme ya da bu gerçeği uygulama temelinde hazırlanan etkinliklerin yine bahsi geçen öğelerin ele alınış biçimlerinde olduğu gibi bu kategoride de kitaplarda az sayıda yer alan öğelerin tümü altıncı sınıf düzeyindedir. Etkinlikler A sınıfı dışındaki on iki farklı ele alınış biçimlerinden birine ilişkin tarihi ögenin bir etkinlik ile desteklenmiş hali olan etkinlikler B kategorisindeki öğelerin ise etkinlikler A sınıfının bıraktığı açığı kapatmak ister gibi yedinci ve sekizinci sınıf düzeylerinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Bu noktada ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin etkinlikler açısından sınıf düzeylerine dağılımının diğer kategorilere göre daha iyi durumda olduğu söylenebilir.

Matematik tarihi öğelerinin en çok tarihsel ufak parçalar şeklinde kitaplarda yer aldığı düşünüldüğünde sınıf düzeylerinde yer alan matematik tarihi öğelerinin en çok tarihsel ufak parçalar kategorisine yönelik olduğu beklenir bir durumdur. Tarihi öğelerin ele alınış biçimlerinin en çok sekizinci sınıf düzeyinde çeşitlendiği görülmektedir. Bu sınıf düzeyini ise sırası ile altıncı ve yedinci düzeyler takip eder. Sekizinci sınıf düzeyinde tarihsel problemlere, matematikte süreç içinde yaşanan değişimlere ve gelişmelere, etkinliklere

ilişkin tarihi ögeler çeşitliliği sağlarken altıncı sınıf düzeyinde sekizden farklı olarak tarihsel problemler bağlamında eksiklik yaşandığı gözlenmiştir. Altıncı sınıf düzeyinde ise tarihsel ufak parçalar şeklinde hazırlanan tarihi ögelerden farklı olarak sadece etkinlik kategorisine yönelik iki ögenin varlığından hareketle yedinci sınıf düzeyindeki tarihi ögelerin, öğrenme yollarının kişiden kişiye değiştiği ve çok fazla çeşitlenebildiği sınıf ortamlarında yeterince öğrenciye ulaşabilme olanağının sınırlı olduğu söylenebilir.

Tablo 4.15.'te yer alan bulgular ortaokul ders kitaplarında etkinlikler A kategorisinde değerlendirilen tarihten gelen matematiksel etkinliklere ilişkin matematik tarihi ögelerine 2009 yılında hiç yer verilmezken 2014 ve 2019 yılı ders kitaplarında bu ele alınış biçimine yönelik sadece birer tarihsel ögeye rastlandığını göstermiştir. Tarihsel problemler biçiminde ele alınan tarihi ögelere ise sadece 2019 yılı ders kitaplarında bir kez rastlanmıştır. Tarihsel problemler ve etkinlikler A kategorilerinde yer alan matematik tarihi ögelerinin bazı yılların ders kitaplarında yer alırken diğer yılların kitaplarında hiç yer verilmemesi dikkat edilmesi gereken önemli bir bulgudur. Bu bulgu matematik tarihi ögelerinin yıllar içerisinde ders kitaplarında ele alınış biçimlerindeki dağılımın dikkate alınmadığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Yıllar içinde tarihi öge sayısında herhangi bir azalma görülmeden artışın söz konusu olduğu durum sadece tarihsel ufak parçalar kategorisinde yer alan motivasyon amaçlı tarihi bakış açıları içeren resimler, matematikçilerin hayat hikayeleri gibi (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Ho, 2018) matematik tarihi ögelerinde gözlenmiştir. Fried (2001) matematik tarihinin derslere dâhilinde sadece matematikçilerin hayat hikâyeleri gibi tarihsel ufak parçalara yer verilmesinin gerekli ancak yeterli olmadığı, bu durumun öğrencileri derste pasif hale getirdiği kanısındadır. Benzer şekilde Swetz de tarihsel ufak parçalar şeklinde ele alınan ögelerin içeriğe tarihsel bir bakış açısı katabileceğine inanırken kavramsal öğrenmeyi gerçekleştiremeyebileceği görüşündedir (akt. Baki ve Bütüner, 2013). Araştırmanın bulguları her ne kadar yıllar içinde farklı biçimlerde ele alınan matematik tarihi ögelerine rastlandığını gösterse de bu ögelerin sayıca ve çeşitlilik bakımından azlığı göze çarpmaktadır.

Matematik tarihi ögelerinin en çok tarihsel ufak parçalar şeklinde kitaplarda yer aldığı düşünüldüğünde araştırma kapsamında incelenen her yılda ders kitaplarında ögelerin en çok tarihsel ufak parçalar kategorisine yönelik olduğu beklenir bir durumdur. Etkinlikler A ve B sınıfları birlikte düşünüldüğünde etkinlikler biçiminde yer alan ögelerin her yılda yaklaşık sayılarda yer aldığı gözlenmiştir. Buradan etkinlik şeklinde hazırlanan matematik tarihi ögelerinin sınıf düzeylerine dağılımında olduğu gibi yıllara göre dağılımında da dengenin korunmaya çalıştığı söylenebilir. İncelenen her yılda matematikte süreç içinde

gerçekleşen değişimlere yönelik hazırlanan tarihi öğelere rastlanırken 2019 yılında diğer yıllardan farklı olarak tarihsel problemler kategorisi matematik tarihi öğelerinin çeşitliliğinin artmasında rol oynamıştır.

2009 programında farklı kültürlerdeki matematik, matematiğin tarihsel gelişimi (Mayaların vb.'lerin sayı sistemleri, Mısırlılarda kesirler vb.), matematiğe katkıda bulunanların hayatı (Pisagor, Tales vb.) ve matematiksel oyunların tarihi gibi matematik tarihini temel alan proje ödev önerilerine yer verilmiştir (MEB, 2009). Bu doğrultuda 2009 basım yılına sahip ders kitaplarında projeler ve tarihsel oyunlar biçiminde ele alınan tarihi öğelerin yer alması beklenirdi. Buradan yola çıkarak ilgili öğretim programında yer alan matematik tarihine ilişkin ifadelerin bazı durumlarda ders kitaplarına yansımadağı çıkarımı yapılabilir.

Tablo 4.16.'da bulgular tarihsel ufak parçalar biçiminde ele alınan matematik tarihi öğelerinin ortaokul ders kitaplarında en çok konu girişinde yer aldığını göstermiştir. Yaklaşık yarısının bilgi kutularında, ünite sonlarında ve ünite başlarında yer aldığı görülen tarihsel ufak parçalara ilişkin öğelerin sadece %6'sına konu anlatım sürecinde yer verilmiştir. Alan yazında tarihi öğelerin bazı ele alınış biçimleri ile konumunun birlikte incelendiği tek araştırma olan Tan-Şişman ve Kirez'in (2018) çalışmasında da öğelerin yarısının konu girişinde yer aldığı gözlenmiştir. Öte yandan konu anlatımı sürecinde ve ünite başında yer verilen hiçbir tarihi öğeye rastlanmamıştır. Bu durumdan hareketle araştırma kapsamında belirlenen yıllardaki ders kitaplarında ilgili şekilde ele alınan matematik tarihi öğelerinin konumlara dağılımlarında çeşitliliğin sağlanmış olduğu sonucuna varılabilir. Tarihsel problemler biçiminde ele alınan bir ögenin ise bilgi kutusunda bulunduğu tespit edilmiştir. Tan-Şişman ve Kirez'in (2018) çalışmasında ise bu bulgudan farklı olarak tarihsel problemler başlığı altında değerlendirilebilecek öğelerin tamamının konu anlatımı içinde yer aldığı belirlenmiştir. Bu noktada tarihsel problemlerin sadece okunup geçilecek gibi algılanan bilgi kutularından ziyade konu anlatımı sürecinde yer verilmesinin önemine değinmek gerektir. Tarihten gelen problemin, çözüm yolunun ya da ispatın üzerinden dersin ilerlemesi öğrencilerin bunların üzerinde kafa yorarak günümüzdeki hallerini anlamlandırabilmelerinde büyük rol oynar. Bunun yanı sıra Baki ve Yıldız'ın (2010) çalışmasında ortaokul öğretmenlerine matematik tarihiyle ilgili bilgilerin ders kitabının neresinde yer alması gerektiğini gerekçesi ile belirtmeleri istendiğinde öğretmenlerin neredeyse hepsinin ünite başlarında tarihte matematikçilerin uğraştığı problemlere ya da yapılan çalışmalara yönelik problemlere yer verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden yararlanılarak oluşturulan

matematik tarihi ögelerinin yarısı konu girişinde yer alırken diğer yarısına ünite sonunda rastlanmıştır. Bu kategoride yer alan ögelerin tarih yardımı ile ilgili konu çerçevesinde kavramların, sayı sistemlerinin vb. süreç içinde değişimini ve gelişimini ele alarak öğrencilerin matematiğin kendi içerisindeki ilişkileri daha kolay kurmasına yardımcı olması ve öğrenmelerini olumlu yönde etkilemesi mümkündür. Bu gerekçe ile konu anlatımı sürecinde de ilgili kategoride yer alan matematik tarihi ögelerine yer verilmesi beklenebilirdi. Etkinlikler A kapsamında değerlendirilen tarihi ögelerin tamamına ise konu anlatımı sürecinde rastlanmıştır. Etkinlikler B biçiminde ele alınan tarihi ögelerin %80'ini konu girişinde yer alan matematik tarihi ögeleri oluştururken %20'si bilgi kutuları içerisinde yer almıştır. Etkinlikler A kategorisinin doğası gereği genellikle konuyu anlattıktan sonra uygulama yapılması üzerine olduğundan anlatım sürecinde yer alması beklenen bir durumdur. Etkinlikler B sınıfında ise genellikle önce tarihsel ufak parçalar ya da matematikteki süreç içindeki değişim ya da gelişmeler gibi bilgilendirici şekilde ele alınan tarihi ögeler bir etkinlik ile desteklenir. Bu nedenle ögelerin büyük çoğunluğunun konu girişinde kısa bir bilgilendirmeden sonra uygulamaya ya da akıl yürütmeye yönelik etkinlikler şeklinde yer alması amacına uygundur denilebilir.

Tarihsel ögelerin farklı ele alınış biçimleri bakımından en çok çeşitlendiği iki konum konu girişi ve bilgi kutularıdır. Konu girişinde tarihsel ufak parçalar dışında etkinlikler B ve matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanma kapsamında matematik tarihi ögelerine de rastlanmıştır. Bilgi kutuları ise etkinlikler B ve tarihsel problemler şeklinde ele alınan tarihi ögeler ile çeşitlilik kazanmıştır. Konu anlatımı içinde ve ünite sonlarında yer alan matematik tarihi ögelerinin ise tarihsel ufak parçalar dışında farklı olarak sadece sırası ile tarihten gelen etkinliklere ve matematikte süreç içerisinde yaşanan değişimlere yönelik hazırlandığı tespit edilmiştir. Oysaki konu anlatım süreçlerinin matematikte süreç içerisinde yaşanan değişimlere yönelik tartışmalara, tarihten gelen problem, çözüm ya da kuralları günümüzdeki halleri ile karşılaştırmaya vb. elverişli bir konum olduğu dikkate alındığında tarihin matematik derslerine dâhil edilmesi konusunda daha iyi değerlendirilebilmesi mümkündür. Ünite başlarında yer alan ögelerin ise tarihsel ufak parçalardan farklı şekilde ele alınmadığı belirlenirken ünite sonunda matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden yararlanılarak hazırlanan öğelere de rastlanmıştır. Web araçları kapsamında ele alınan çevrimiçi uygulamalarda, öğrenilen konuların tarihine ilişkin yapılabilecek forumlar ya da okul dışı öğrenme ortamları kapsamında ilgili konuda yapılan matematik çalışmalarını görmek için yapılabilecek müze ziyaretleri için önerilerin paylaşılabilmesine (Tzanakis ve Arcavi, 2000) ders kitabı konumlarından en elverişli ortamı

sunan belki de ünite sonlarıdır. Bu noktada ünite sonlarının matematik tarihine ilişkin kullanımı (pek) yeterli gözükmemektedir.

Tablo 4.17.'deki bulgular tarihsel ufak parçalar şeklinde ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan tarihi öğelerin en çok (%43) geometri ve ölçme, ardından sayılar ve işlemler öğrenme alanında karşılaşıldığını ortaya koymuştur. %21'si cebir öğrenme alanında yer alan matematik tarihi öğelerinin sadece %6'sına veri işleme öğrenme alanında rastlanmıştır. Ancak bu durum incelenen ders kitaplarındaki tüm matematik tarihi öğelerinden yalnız iki öğenin veri işleme matematik öğrenme alanına yönelik olması nedeni ile şaşırtıcı değildir. Bu bulgular alan yazında karşılaşılan öğrenme alanları ile matematik tarihi öğelerinin bazı ele alınış biçimlerinin ilişkisini inceleyen tek çalışma olan Ju ve diğerlerinin (2018) araştırmasının bulguları ile geometri, istatistik ve olasılık öğrenme alanları bakımından benzerlik gösterirken sayılar ve işlemler ve cebir öğrenme alanlarında farklılaşmaktadır. Çalışmada tarihsel ufak parçalar şeklinde yer alan öğelere en çok geometri öğrenme alanında rastlanırken cebir bu öğrenme alanını takip eder. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer alan ilgili kategoriye yönelik tarihi öğe sayısı ise cebir öğrenme alanına göre daha azdır. Çalışmada veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarına karşılık gelen istatistik ve olasılık alanında ise en az sayıda tarihi öğeye rastlanmıştır. Tarihsel problem şeklinde yer alan sadece bir matematik tarihi öğesi ise cebir öğrenme alanında yer verilmiştir. Ju ve diğerlerinin (2016) çalışmasında araştırma kapsamında tarihsel problemlere karşılık gelen öğelerin sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik olduğu, bu matematik öğrenme alanını cebir ve geometrinin takip ettiği görülmüştür. Aslında Kore matematik ders kitaplarından gözlenen bu durumun ülkemizde de görülmesi beklenebilirdi. Ders kitaplarındaki matematik tarihine ilişkin öğe sayısının matematik programı kazanımlarının matematik öğrenme alanlarına dağılımları ile ilişkili olması düşünülebileceğinden kitapta yer alacak sınırlı sayıdaki matematik tarihi öğelerine daha fazla kazanım sayısına sahip öğrenme alanında daha çok rastlanabileceği öngörülebilir. Nitekim bu araştırma kapsamında farklı yıllarda incelenen ders kitaplarının hazırlanmasında rehber olan öğretim programlarının hepsinde sayılar ve işlemler ve geometri ölçme öğrenme alanlarına yönelik kazanım sayısı cebir alanına göre daha fazladır (Şen, 2017). Dolayısı ile bu çalışmada tarihi öğelerin kitaplarda tespit edilen ele alınma biçimlerine çeşitlilik kazandıran tarihsel problemlere ilgili iki öğrenme alanında rastlanması umulabilirdi.

Etkinlikler A kapsamında değerlendirilen günümüz matematik sınıflarında tarihten gelen matematiksel etkinliklerin tekrarlanmasına yönelik (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011, s.32) öğelerin tamamı sayılar ve işlemler matematik öğrenme alanında yer

almıştır. Etkinlikler B kapsamında değerlendirilen matematik tarihi öğelerinin ise %80'inin eşit oranlar ile sayılar ve işlemler ve geometri ölçme alanında dağılım gösterdiği görülürken cebir matematik öğrenme alanında bu kategoriye ilişkin bir tarihi ögeye rastlanmıştır. Ju ve diğerlerinin (2016) çalışmasında ise araştırmanın bulguları ile paralel olarak genel anlamda etkinlikler kategorisine ait tarihi öğelere en çok sayılar ve işlemler öğrenme alanında rastlanmışken kitaplarda cebir öğrenme alanına yönelik tarihi öge sayısının geometri öğrenme alanında yer alan öge sayısından daha fazla yer aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.17. öğrenme alanlarının içerisinde matematik tarihi öğelerinin ele alınma biçimlerinin en çok çeşitlendiği alanın sayılar ve işlemler olduğunu veri işleme matematik öğrenme alanında sadece tarihsel ufak parçalar şeklinde ele alınan tarihi öğelerin yer aldığını göstermiştir. Oysaki matematik öğretim programları çeşitli şekillerde veri işleme öğrenme alanının önemine vurgu yapmıştır. 2009 öğretim programında matematik eğitiminin öğrencilerin istatistiği doğru kullanabilme ve yorumlayabilme, veriye dayalı tahminde bulunabilme, karar verebilme gibi becerilerini geliştirmeyi amaçlaması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2009, s.7). 2013 ve 2018 öğretim programlarında ise beşinci sınıf düzeyinden başlayarak öğrencilerden verileri düzenlemeleri ve göstermeleri, yorumlamaları ve analiz etmeleri beklendiği ifade edilmiştir (MEB, 2013; MEB, 2018). Matematik eğitiminin ve öğretim programlarının öğrencilerden beklentileri düşünüldüğünde öğrencilerin bu kazanımlara ulaşması adına sadece bilgi vergi verme amacı ile yer verilen toplamda dokuz ders kitabında yer alan iki tarihi ögenin yer alması yeterli olmayacaktır. Öte yandan öğrencilerin sıkıcı ve zor gelen veri işleme öğrenme alanına ilişkin ilgili verilen konuyu içselleştirebilmelerine ve istatistiksel okuryazarlık becerilerini geliştirmelerine katkı sağlayabilmesi açısından matematik tarihi önemli bir araç olabilir. Örneğin öğrenciler tarihte verilerin nasıl analiz edildiğine ya da yorumlandığına dair tarihsel problemler, çalışma yaprakları ya da okul dışı öğrenme ortamları aracılığı ile verileri toplamak vb. için kullanılan materyaller ile yaşantı geçirerek daha kalıcı öğrenme sağlayabilir. Önemli olan bu noktada öğrencilere tarihi açıdan çeşitli öğrenme yolları sunabilmektir.

Tablo 4.18.'de görüldüğü gibi tarihsel ufak parçalar şeklinde yer alan matematik tarihi öğelerinde en çok karşılaşılan bilişsel alan düzeyi bilgidir. Tarihsel ufak parçalar şeklinde ele alınan öğeler kolay anlaşılır ve tarihi bakış açılarını içeren resim, biyografiler, anekdotlar gibi bölümler (Ho, 2018) ve motivasyon amaçlı hazırlanan kısımlar (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011, s.30) olduğundan bu sonuç tahmin edilebilir bir durumdur. Tarihsel problemler şeklinde yer alan bir matematik tarihi ögesine ise akıl yürütme bilişsel alan düzeyinde yer verilmiştir. Akıl yürütme bilişsel alan düzeyi tanıdık

problemlerden ziyade karmaşık problemlere yönelik olduğundan (Mullis ve diğerlerinden aktaran Güner, 2015) öğrencilerin tarihsel problemler kapsamında önceden görmedikleri problemlerin farklı çözüm ve ispat yolları bulmaya ve var olanları anlamaya çalışmalarını tarihi ögenin ilgili bilişsel alan düzeyine uygun olduğunu gösterir.

Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanılarak oluşturulan öğelerin yarısı bilgi bilişsel alan düzeyinde yer alırken diğer yarısı ise akıl yürütme bilişsel alan düzeyinden oluşmuştur. Kavramların, konunun ve matematiksel notasyonların vb. süreç içinde değişimi ya da gelişimini, temsil ve çözüm yöntemlerindeki değişikliği (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011) ele alan bu başlık genellikle bunlara dair öğrencileri bilgilendirme ve bu değişiklikleri gerekçelerini sorgulayarak anlamlandırma amacı taşıdığından tarihi öğelerin uygun bilişsel alan düzeylerine yönelik hazırlanmış olduğu söylenebilir. Öte yandan etkinlikler A kategorisinde tespit edilen iki tarihi öge de uygulama bilişsel alan düzeyinde yer almıştır. Bir matematik tarihi ögesinin etkinlikle desteklenmiş hali olan etkinlikler B kategorisinin %80'i akıl yürütme düzeyinde yer alırken bir tarihsel ögenin bilgi düzeyinde yer aldığı gözlenmiştir. Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanılarak oluşturulan öğelere benzer şekilde bu kategoride de uygulama bilişsel alan düzeyinde yer alan bir matematik tarihi ögesi mevcut değildir. Etkinlik ile desteklenmiş bir tarihsel ögenin öğrencilerin öğrendiklerini görmüş oldukları problem çeşitlerinde kullanmalarına olanak sunmaya (Mullis ve diğerlerinden aktaran Güner, 2015) elverişliliği nedeni ile uygulama düzeyindeki öğelerin bu ele alınış biçimindeki öğelerde görülen eksiklik önemli bir bulgudur.

Bilişsel alan düzeyi açısından bulgular bilgi düzeyindeki öğelerin yaklaşık %90'ının ortaokul ders kitaplarında tarihsel ufak parçalar şeklinde yer aldığını; geriye kalan tarihi öğelerin ise matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlere ve Etkinlikler B kategorisine yönelik olduğunu göstermiştir. Ancak matematikçilerin yaptıkları hatalara ilişkin örnekler verilmesi ya da materyaller kapsamında matematik tarihi ile ilişkili materyallerin amaçlarının, kullanımlarının tanıtılması gibi bilgi bilişsel alan düzeyinde yer vermeye elverişli diğer ele alınış biçimlerine kitaplarda yer verilmesi de beklenebilirdi. Uygulama bilişsel alan düzeyine yönelik hazırlanmış olan matematik tarihi öğelerinin ise yarısına ders kitaplarında tarihsel ufak parçalar şeklinde rastlanırken kalan yarısına da etkinlikler B kategorisinde rastlanmıştır. Konu ile ilgili tarihten gelen problemlerin çözülmesine ya da çalışma yaprakları gibi öğrencilerin öğrendikleri konuyu, tarihi ile ilişkilendirerek pekiştirmesine olanak tanıyan bu düzeye uygun tarihi öğelerin çeşitli

şekillerde ele alınabilmesi mümkün iken bahsi geçen iki kategoriden başka diğer sınıflarda yer verilmemesi dikkat edilmesi gereken bir noktadır.

5.1.5. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Bulunan Matematik Tarihi Öğelerinin Kitaplardaki Konumlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Tablo 4.19. ve Şekil 4.6’da doğrultusunda ortaokul matematik ders kitaplarındaki tarihi öğelerin en çok (%47) konu girişinde yer aldığı gözlenmiştir. Araştırmanın bulguları alan yazında incelenen çalışmaların çoğunluğunun sonuçları ile örtüşmektedir (Erdoğan, ve diğ., 2015; Mersin ve Durmuş, 2018; Tan-Şişman ve Kirez, 2018).

Öte yandan sonuçları araştırmanın bulgularından farklılık gösteren çalışmalara da rastlanmıştır. Gençkaya’nın (2018) çalışmasında en çok matematik tarihi ögesine konu girişi ile arasında çok az fark olmakla konu sonunda rastlanırken Ho’nun (2008) çalışmasında ortaokul ders kitaplarındaki tarihi öğelerin en çok bilgi kutusu tarzında sayfanın yan tarafında verilen bilgiler şeklinde yer aldığı gözlemlenmiştir.

Ders kitaplarında konu girişinde yer alan tarihi öğeleri sırası ile en çok ünite sonlarında ve bilgi kutuları içinde yer alan matematik tarihi öğeleri takip etmiştir. Ünite başlarında ve konu anlatımı içinde yer alan öğeler ise eşit sayıda olmakla beraber tüm matematik tarihi öğelerinin %18’ini oluşturmuştur. Alan yazında matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarındaki konumunu inceleyen çalışmaların sonuçları ise bu bulgulardan farklılaşmaktadır. Tüm çalışmalarda konu girişinden sonra en çok konu anlatım sürecinde yer alan matematik tarihi öğeleri ile karşılaşmıştır (Erdoğan ve diğ., 2015; Gençkaya, 2018; Mersin ve Durmuş, 2018; Tan-Şişman ve Kirez, 2018). İlgili konumu ise genellikle ünite sonu ve bilgi kutusu tarzında ek bilgi takip etmiştir. Çalışmalarda ünite başı şeklinde bir sınıflandırmaya ise rastlanmamıştır.

Araştırma kapsamında konu anlatımı sürecindeki öğeler örnekler ve problemler/ sorular/ çözümler alt başlıklarını da içermektedir. Elde edilen bulgular matematik tarihi öğelerinin yarısının ders kitaplarında konu anlatım sürecinde örnek şeklinde yer aldığını; bir soruda ve bu sorunun çözümünde yer alan bir adet tarihi ögeye yer verildiğini ortaya koymuştur. Ders kitaplarında belirlenen Paskal üçgeni hakkında bilgi verip bu üçgen üzerinden örüntü bulmaya ya da asal sayıları bulurken Eratostenes Kalburu yönteminin nasıl kullanılacağına ilişkin örnekler öğrencilerin öğrendikleri tarihi bilgileri uygulama olanağı sağlarken bu bilgilerin bu süreçte kalıcılığına katkıda bulunabilirler.

Tablo 4.20.’deki bulgulardan hareketle konu girişinde yer alan matematik tarihi öğelerinin ortaokul matematik ders kitaplarında en çok (%67) sekizinci sınıf düzeyinde yer

aldığı ve altıncı ve yedinci sınıf düzeylerinde ise yakın oranlar ile dağılım gösterdiği söylenebilir. Bu bulgu Tan-Şişman ve Kirez'in (2018) ve Gençkaya'nın (2018) bulguları ile paralellik gösterirken Mersin ve Durmuş'un (2018) ve Erdoğan ve diğerlerinin (2015) bulgularından konu girişinde yer alan tarihi öğelerin en çok altıncı sınıf düzeyine yönelik olması ile farklılaşmıştır. Konu anlatım sürecinde ise yedinci sınıf ders kitaplarında yer verilen tarihsel bir öge mevcut değildir. Altıncı ve sekizinci sınıf düzeyinde birer matematik tarihi ögesi örnek şeklinde konu anlatımı içinde yer alırken sekizinci sınıf düzeyindeki bir tarihi öge bir soru ve bu sorunun çözümünde yer almıştır. Ortaokul kademesinde oldukça önemli olan yedinci sınıf düzeyinde öğrencilerin ilgili konuyu, tarihi ile ilişkilendirerek kalıcı hale getirebilmelerine olanak tanıyan bir konumda hiçbir ögeye yer verilmemiş olması önemli bulgulardan bir tanesidir. Problemlerin modern çözüm yolları ile tarihsel olanlarının karşılaştırılması ve farklı kültürlerin çözüm ve ispat yaklaşımları konunun öğretilmesine hitap ettiği için konu anlatımı içerisine etkinlik, oyun vb. yollar ile dâhil olmuş matematik tarihi öğelerinin yer almaları beklenebilir. Benzer şekilde Tan-Şişman Kirez'in (2018) yürüttüğü çalışmanın bulguları da altı ve sekizinci sınıfta konu anlatım sürecinde tarihi öğelerin yer aldığını ancak yedinci sınıf düzeyinde hiçbir tarihi ögeye yer verilmediğini göstermiştir.

Öte yandan Gençkaya (2018) ile Mersin ve Durmuş'un (2018) bulguları sadece altıncı sınıf düzeyinde konu girişinde yer verilen matematik tarihi öğelere rastlandığını ortaya koymuştur. Bunların yanı sıra Erdoğan ve diğerlerinin (2015) çalışmasında ise konu girişinde yer verilen sekizinci sınıf düzeyine yönelik tarihi bir ögenin tespit edilmediği gözlenmiştir. Bu araştırma ve çalışmalar kapsamında belirlenen yıllar ve bulgular farklılık gösterse de hepsi ortak bir noktada buluşmaktadır. Her bir araştırma en az bir sınıf düzeyinde konu girişinde yer alabilecek ilgili tarihi öğelere hiç yer verilmediğini göstermiştir.

Bilgi kutularında yer alan matematik tarihi öğelerinin ise büyük çoğunluğu yedinci sınıf düzeyine yönelik hazırlanmıştır. Sekizinci sınıf ders kitaplarında bilgi kutuları içinde yer alan sadece bir tarihsel ögeye rastlanırken altıncı sınıf düzeyinde bu konumda bir ögeye yer verilmemiştir. Bilgi kutusu tarzındaki ek bilgi başlığı altında tarihi öğeleri inceleyen çalışmalar (Gençkaya, 2018; Tan-Şişman ve Kirez, 2018) ise bulgulardan farklı olarak ilgili konumdaki öğelerin yedinci sınıf düzeyinde yer alırken altıncı sınıf düzeyinde bu konumda ögeye rastlanmadığını ortaya koymuştur. Bu bulgunun ve yukarıda bahsi geçen sonuçların matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerinde bazı konumlarda çok fazla yer alırken bazılarında ise tarihi ögeye hiç yer verilmemesinden kaynaklı olarak öğelerin konumlarının sınıf düzeylerine dağılımlarında bir tutarlık göstermediğini ortaya koyduğu söylenebilir.

Son olarak ünite sonunda yer alan matematik tarihi öğelerinin tamamının altıncı sınıf düzeyindeki kitaplarda yer aldığı gözlenmiştir. Öğrenilmiş ilgili matematik konusunu güçlendirmeye (Tzanakis ve Arcavi'den aktaran Alpaslan, 2011, s.31) elverişli bir konum olan ünite sonlarında yedinci ve sekizinci sınıf düzeylerinde herhangi bir ögeye yer verilmemesi dikkat çeken bir bulgudur. Özellikle öğretilen bilgilerin eğlenerek pekiştirilmesi ve öğrencilerin öğrenmelerine yönelik geri dönüt alabilmek adına ilgili konu ya da kavrama ilişkin tarihsel hikâyeler temelinde oluşturulan çalışma yaprakları için ünite sonları uygun bir konumdur. Bunun yanında kalıcı öğrenmeyi artıracak öğrenilen matematiksel bilgilerin orijinal kaynaklarında nasıl yer aldığına ilişkin sınıfça incelenebilecek birincil kaynaklar temelindeki proje ödevleri gibi tarihi öğelere amaçlarına uygun ortamı ünite sonlarının sağlayabileceği düşünülebilir.

Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan tarihi öğelerin yoğunluğunun her düzeyde farklı bir konumda gözlemlendiği söylenebilir. Örneğin yedinci sınıf düzeyinde her konumda tarihi ögeye rastlanırken altıncı ve sekizinci sınıf düzeyinde sırası ile bilgi kutusu; ünite başları ve sonlarında yer alan herhangi bir ögeye rastlanmamıştır. Sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin artık matematiğin sadece kendi içindeki ilişkileri değil diğer disiplinler ile ilişkisini de görmesi ve bu düzeye kadar öğrendiği konularda matematiğin gelişen yapısını fark etmesi beklenmektedir. Konu anlatımını bölmeden bu ortamı sağlayabilecek ünite başları ve sonları bu konuda kritik önem taşıdığından bu konularda hiçbir matematik tarihi ögesinin yer almaması kayda değer bir bulgudur.

Tablo 4.21. incelendiğinde bir konuya giriş yaparken yer alan matematik tarihi öğelerine en çok (%38) 2019 yılındaki ders kitaplarında rastlandığı ve diğer yıllarda az farklar ile matematik tarihi öğeleri tespit edilmiştir. Bu bulgudan yola çıkarak konu girişlerinde yer alan matematik tarihi öğelerinin yıllar içinde bir tutarlılık gösterdiği söylenebilir. Konu anlatımı içindeki matematik tarihi öğelerine ise 2009 ve 2019 yılı ders kitaplarında birer kez rastlanırken 2014 yılında örnekte, soru ve bu sorunun çözümünde yer almak üzere iki öge tespit edilmiştir. Bu bulgu ise konu anlatımı sürecinde yer verilen tarihi öğelerin eksikliğin yıllar içinde de devam ettiğini göstermiştir. Dolayısı ile bu durumun alan uzmanlarının konu anlatım sürecinde matematikçilerin nasıl düşündükleri üzerine hazırlanan bilgilerin ve matematik tarihiyle ilgili görevlerin konu anlatımında yer alması gerektiği (Gençkaya, 2018) görüşleri ile çeliştiği söylenebilir. Nitekim konu anlatımı içinde yer alan öğelerin bazı örnekleri, çözümleri içermesine rağmen matematiksel görevlerin doğası gereği uygulama ya da akıl yürütme bilişsel alan düzeylerine uygun etkinlikler ve tarihsel problemler gibi uygun şekillerde ele alınan tarihi öğelerin bulunmadığı belirlenmiştir.

Oysaki matematiğin tarihine yönelik bilgilerin ve matematiksel görevlerin konu anlatımı içinde verilmesi ile öğrencilerin konuyu tarihi ile ilişkilendirerek bütüncül bir şekilde öğrenmesi ve daha kolay anlamlandırması çok daha mümkündür (Gençkaya, 2018).

Ünite başlarında karşılaşılan tarihi öğelerin tamamının 2009 yılı ders kitaplarında bulunduğu görülmüştür. 2014 ve 2019 yıllarında bu konumda yer alan hiçbir ögeye yer verilmemesi yıllar içinde matematik tarihinin ders kitaplardaki durumunun pek olumlu yönde değişmediğinin işareti olabilir. Yıllar içinde olumlu bir gidişat sergileyen matematik tarihi öğelerine ilişkin konumlar sadece bilgi kutuları ve ünite sonlarıdır. Ünite sonlarında yer alan matematik tarihine ilişkin öğelerin sayısındaki yıllar içindeki değişimi bilgi kutuları içerisinde verilen öğelere benzer olmakla birlikte gözlenen artış nispeten daha azdır. Bu artışın ünite sonuna uygun biçimlerde ele alınan tarihi öğelerin yardımı ile öğrencilerin öğrenilen bilgilerden yararlanarak araştırma yapma, öğrenilen bilgileri değerlendirme ve bu bilgilerden çıkarımlar yapabilme fırsatını arttırdığı söylenebilir (Erdoğan ve diğ., 2015). Böyle zihinsel etkinlikler ise öğrencilerin akıl yürütme bilişsel alan düzeylerine katkı sağlayabilir.

Ulaşılan tüm sonuçlardan yola çıkarak matematik tarihi öğelerinin ortaokul matematik ders kitaplarında ele alınış biçimlerinin, konumlarının, matematik öğrenme alanlarına dağılımlarının ve bilişsel alan düzeylerinin birbiri ile ilişkili olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda analizler sonucunda gözlenen geometri ve ölçme öğrenme alanına ve akıl yürütme bilişsel alanına yönelik konu anlatımı sürecinde hiçbir tarihi ögeye yer verilmemesi ya da uygulama bilişsel alanında çalışma yaprakları biçiminde ele alınan herhangi bir matematik tarihi ögesine rastlanmaması gibi birbiri ile ilişkileri tarihi öğelerin etkin şekilde sunulması açısından dikkate değer noktaların üzerinde durulması gerekmektedir. Böyle sınıflandırmalar arası ilişkilerin göz önünde bulundurularak kitaplarda yer alan matematik tarihi öğelerine karar vermek önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra incelemeler sonucunda toplamda tespit edilen matematik tarihi öğelerinin belirlenen sınıflandırmalara (öğrenme alanı, konum, bilişsel alan ve ele alınış biçimi) genel dağılımlarında görülen bazı eksiklikler dikkat çekmektedir. Örneğin incelenen tüm ders kitaplarında çok az sayıda veri işleme öğrenme alanına yönelik tarihi ögeye rastlanması, olasılık öğrenme alanına ilişkin hiçbir matematik tarihi ögesinin belirlenmemesi, konu anlatımı içinde ve uygulama bilişsel alanına yönelik çok az sayıda tarihi ögenin tespit edilmesi bu duruma birer kanıt olabilir.

Araştırma kapsamında elde edilen bulgulardan yıllar içinde matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında yer aldıkları öğrenme alanlarının, konumların, buldukları bilişsel alanların ve ele alınış biçimlerinin farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Elde edilen

verilerin analizi sonucunda yıllar içinde ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin sayısında artış görülse de genellikle tarihsel ufak parçalar, matematiğin süreç içinde gelişimi / değişimi, etkinlikler A ve etkinlikler B şeklinde yer almış, ele alınış biçimleri fazla çeşitlendirilmemiştir. Bu bağlamda 2005'ten bu yana yapılandırmacı eğitim anlayışını benimseyen öğretim programlarının öğrencilerin bireysel farklılıklarına vurgu yaptığı ve öğrenmelerinin farklı şekillerde gerçekleştiği göz önünde bulundurulduğunda matematik tarihi öğelerinin de öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlayacak tarihsel problemler, matematikçilerin yaptıkları hatalar ya da projeler gibi farklı biçimlerde ders kitaplarında ele alınması oldukça önemlidir. Matematik tarihi öğelerinin yıllar içinde sınıf düzeylerine dağılımında ise incelenen 2014 yılı yedinci sınıf ders kitaplarında herhangi bir matematik tarihi ögesine yer verilmemesi ve 2009 yılı altıncı sınıf ders kitaplarında sadece bir tarihi ögenin tespit edilmesi gibi durumların gözden geçirilerek dağılım dengesinin yıllar içinde korunması uygun olacaktır. Son olarak ilgili sınıflandırmaların sınıf düzeylerine dağılımlarının ve yıllar içindeki durumlarının incelenmesi sonucu ulaşılan bulguların dikkate alınarak tarihi öğelerin kitaplarda yer verilmesi bir diğer önemli noktadır.

5.2. Öneriler

Araştırmanın önerileri uygulamaya yönelik ve araştırmacılara yönelik olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

5.2.1.1. Kitap yazarlarına yönelik öneriler. Araştırma sonucu 2009 yılı ders kitaplarında altıncı sınıf düzeyinde sadece bir tarihi ögeye rastlanması ya da 2014 yılı ders kitaplarında 7. sınıf düzeyinde hiçbir tarihi ögenin tespit edilmemesi gibi yılların kendi içinde matematik tarihi öğelerinin sınıf düzeylerine dağılımlarında bir dengesizlik yaşandığı gözlenmiştir. Bu bağlamda ders kitaplarında yer verilecek tarihi öğelerin her yıl kendi içinde olmak üzere sınıf düzeylerine dengeli olarak dağılım göstermesi önerilmektedir. Bu dengenin oluşabilmesi adına farklı yazarlar tarafından yazılan MEB ders kitaplarında en az kaç matematik tarihi ögesi bulunmasına dair bir alt sınır koyulabilir.

İncelenen ortaokul ders kitaplarında olasılık öğrenme alanına yönelik hiçbir öge tespit edilmemiş ve veri işleme öğrenme alanında ise sadece iki tarihi ögeye rastlandığı görülmüştür. Bu doğrultuda ders kitaplarında yer verilen veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarına yönelik matematik tarihi öğelerinin arttırılması önerilmektedir. Örneğin

öğrenciler tarihte verilerin nasıl analiz edildiğine ya da yorumlandığına dair tarihsel problemler, çalışma yaprakları ya da okul dışı öğrenme ortamları aracılığı ile verileri toplamak vb. için kullanılan materyaller ile yaşantıya geçirerek daha kalıcı öğrenme sağlayabilir. Böylece öğrencilere araştırma yeteneğini kazandırmayı sağlayan bilimsel süreç becerilerinin (Çomarlı, 2018) edindirilmesi veri işleme öğrenme alanına yönelik hazırlanacak tarihi ögeler ile kolaylaşabilir. Bunun yanı sıra olasılık konularına ilişkin kavramları anlamakta ve olasılık bilgileri arasında ilişki kurmakta zorlanan öğrencilerin (Sezgin Memnun, 2008) bu öğrenme alanına ilişkin tarihi ögelerin yardımı ile kavramları tarihi ile ilişkilendirerek daha kolay anlamlandırabilmeleri mümkündür. Öğrencilere günlük yaşamda olasılığın yeri ve olasılıktan nasıl faydalanabilecekleri tarihten gelen örnekler ile hissettirilebilir. Böylece öğrenciler daha kavramsal ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirebilir. Bunun yanı sıra incelenen ders kitaplarında her örnekte cebir öğrenme alanında yer alan Pascal üçgeninin her sırasının yazı tura gibi iki olasılıklı durumların tekrarında oluşabilecek senaryoların sayısını temsil ettiği (Launay, 2016) konu anlatımı içinde öğrencilerin akıl yürütmelerini sağlayacak bir etkinlik olarak ele alınabilir. Bir alternatif olarak ise ünite sonunda adım adım öğrencilerin bu durumu keşfetmesini sağlayacak yönergeler ile oluşturulan çalışma yaprağı biçiminde uygulama bilişsel alanına yönelik tarihi ögeler olarak da olasılık öğrenme alanında yerini alabilir.

Matematik tarihi ögelerinin yer aldığı matematik öğrenme alanlarının sınıf düzeylerine dağılımlarında altıncı ve yedinci sınıf düzeyinde cebir öğrenme alanında hissedilen eksiklik göze çarpmaktadır. Öte yandan gelecek dönemlerdeki matematik derslerinin temelini oluşturan ilköğretim dönemindeki cebir konularının uygun tarihi ögeler ile desteklenmesi (Akkaya ve Durmuş, 2006) cebire giriş konularında yer alan kavramların iyi öğrenimini, öğrencilerin ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesini ve bu yanılgıların giderilmesini sağlayacak bir öğretimin yapılmasını sağlayabilir (Ersoy ve Erbaş, 2005). Bu doğrultuda cebir konusunun bel kemiği olarak nitelenebilecek konuların altıncı ve yedinci sınıf düzeylerinde ele alındığı göz önünde bulundurulduğunda ilgili sınıf düzeylerinde cebir öğrenme alanında daha çok matematik tarihi ögesine yer verilmesi önerilmektedir. Cebir konularında yer alan ilgili kavramların tarihi gelişim düzeyi ve hangi durum üzerine ortaya çıktığı öğrenciler tarafından kolay anlamlandırılmalarına yardımcı olacak anekdotlar, problemler veya etkinlikler biçimlerinde ele alınabilir (Mersin ve Durmuş, 2018).

Araştırma sonunda ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi ögelerinin büyük çoğunluğunun bilgi bilişsel alan düzeyine yönelik hazırlanmış olduğu ve uygulama düzeyinde az sayıda tarihi ögenin yer aldığı gözlenmiştir. Bu noktada modelleme

ve bilgiyi yorumlayıp karar verme (İncikabı ve diğ., 2016) gibi davranışların beklenildiği bilgi düzeyinden akıl yürütme düzeyine öğrenciyi hazırlayan uygulama bilişsel alanına yönelik tarihi öğelerin ders kitaplarında daha çok yer verilmesi önerilmektedir. Böylece öğrencilerin ilgili konu ya da kavramın tarihi hakkında sadece bilgi edinmeleri ya da öğrendikleri bilgileri hatırlama düzeyinde kalmaları durumunun önüne geçilebilir. Bunun yanı sıra var olan akıl yürütme tarihi öğelerinin artırılması ile öğrencilerin analiz yapabilme, genellemelere ulaşabilme, çözümünü ispat edip doğrulayabilme zihinsel etkinlikleri desteklenebilir.

Matematik tarihi öğelerinin bilişsel alanlarının sınıf düzeylerine dağılımlarında sekizinci sınıf düzeyinde uygulama alanına yönelik hiçbir tarihi öğeye rastlanmaması dikkat çeken bir durumdur. Nitekim uygulama düzeyinde beklenen sınıflama, model kullanma ve bilgiyi yorumlama (Taştekinoglu ve Aydın, 2014) gibi davranışlar bilgi düzeyinden akıl yürütme düzeyine öğrenciyi hazırlayan bir merdiven rolündedir. Bu nedenle sekizinci sınıf düzeyindeki tarihi öğelerde görülen bilgi bilişsel alanına yönelik eğilimin uygulama düzeyine yön değiştirebilmesi önemlidir. Buradan hareketle sekizinci sınıf öğrencileri için önemli olan analiz etme, doğrulama ve genelleme gibi akıl yürütmeye ilişkin üst düzey bilişsel etkinliklere öğrencileri hazırlamak adına ilgili düzeydeki uygulama bilişsel alanına yönelik tarihi öğelere yer verilmesi önerilmektedir. Bu doğrultuda tarihten gelen cebirsel problemler, sayı sistemlerinin tarihte yer alan eski sayı sistemleri ile karşılaştırıldığı alıştırma bulduğu çalışma yapıları ya da Pisagor bağıntısının tarihteki çeşitli ispatları gibi tarihsel yöntemlerin kullanıldığı etkinlikler gibi öğeler öğrencilerin öğrendiklerini uygularken tarihi, öğretime yardımcı ve motivasyonu artıran bir araç olarak kullanılabilir.

Matematik tarihi öğelerinin incelenen ders kitaplarındaki konularının dağılımı ele alındığında öğelerin büyük çoğunluğunun konu girişinde yer aldığı tespit edilirken ünite başında yer alan ve konu anlatımı içinde bulunan tarihi öğelerin az sayıda olması göze çarpmaktadır. Öte yandan konu girişindeki öğelerin büyük bir kısmı tarihsel ufak parçalara yönelik hazırlanmıştır. Bu şekilde ele alınan tarihi öğeler ise genellikle öğrencilerin ilgili konuya motivasyonlarını arttırmaya, konu ile ilgili ön öğrenmelerine atıfta bulunmaya ve onlara temel kavramları kazandırmaya (Mersin ve Durmuş, 2018) yöneliktir. Bu noktada başarılı bir ders kitabının sunulan bilgileri okuyucunun daha iyi anlamlandırabilmesi adına etkili yollar sunması gerektiği (Erbaş, Alacacı ve Bulut, 2012) ve konu anlatımında yer alan matematik tarihi öğeleri ile öğrencilerin ön öğrenmelerini kullanarak yeni öğrenmelerini içselleştirebilmeleri, öğrendiklerini çeşitli durumlara uyarlayabilmeleri (Mersin ve Durmuş,

2018) göz önünde bulundurulmalıdır. Bu doğrultuda hem konu girişinde yer verilen tarihi öğelerin ele alınış biçimlerinin çeşitlenmesi hem de bunun dışındaki konumlarda yer alan öğelerin artırılması önerilmektedir.

Matematik tarihi öğelerinin konularının sınıf düzeylerine dağılımlarında ise tutarsızlık yaşandığı dikkat çekmektedir. Özellikle yedinci sınıf düzeyinde konu anlatımı içinde ve ünite sonunda; sekizinci sınıf düzeyinde ise ünite sonunda hiçbir tarihi öğeye yer verilmemesi ilgili konumlarda tarihi açıdan eksikliğe yol açabilir. Bu noktada matematiğin tarihine yönelik bilgilerin ve matematiksel görevlerin konu anlatımı içinde verilmesinin öğrencilerin konuyu tarihi ile ilişkilendirerek bütüncül bir şekilde öğrenmesini ve daha kolay anlamlandırmasını sağladığını (Gençkaya, 2018) göz önünde bulundurmak gerektir. Ayrıca ünite sonunda uygun biçimlerde ele alınan tarihi öğeler ile öğrencilerin öğrenilen bilgilerden yararlanarak araştırma yapma, öğrenilen bilgileri değerlendirme ve bu bilgilerden çıkarımlar yapabilme fırsatını yakaladığını (Erdoğan ve diğ., 2015) vurgulamakta yarar vardır. Bunlar dikkate alındığında yeni ders kitaplarının hazırlanma sürecinde ilgili konulardaki tarihi öğelerin belirtilen sınıf düzeylerindeki durumunun dikkatle incelenmesi ve sınıf düzeylerinde yer alan tarihi öğelerin konularındaki dengenin korunması ve eksikliklerin giderilmesi önerilmektedir.

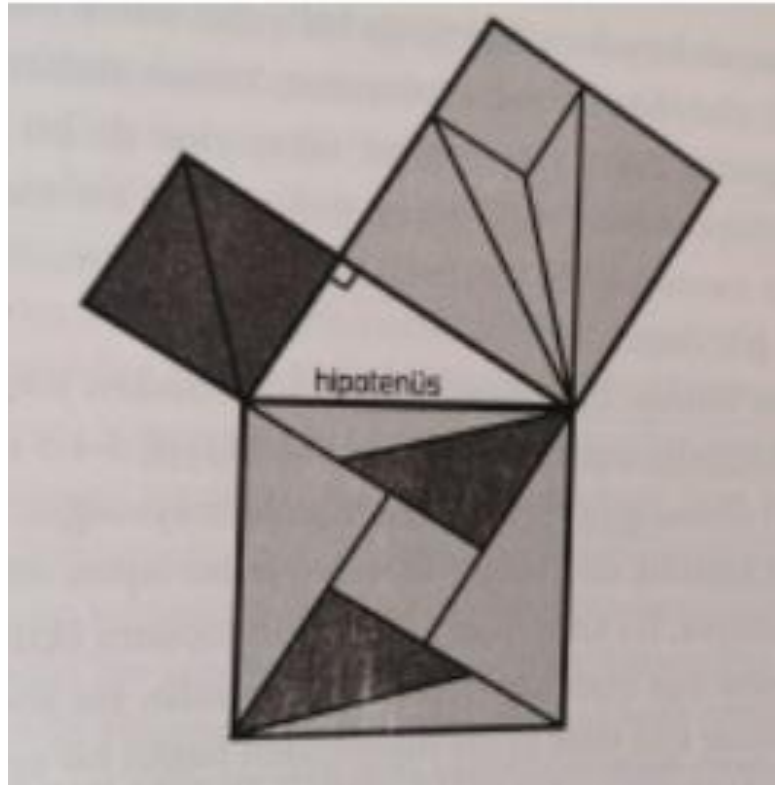
Araştırma kapsamında matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında sınırlı biçimlerde ele alındığı tespit edilmiştir. Bu noktada matematik tarihinin derslere dâhilinde sadece matematikçilerin hayat hikâyeleri gibi tarihsel ufak parçalara yer verilmesinin öğrencileri derste pasif hale getirebileceği (Fried, 2001), böyle öğelerin ders içeriğine tarihsel bir bakış açısı katmasına rağmen kavramsal öğrenmeyi gerçekleştiremeyebileceği (akt. Baki ve Bütüner, 2013) göz önünde bulundurulmalıdır. Nitekim incelenen ortaokul ders kitaplarında tespit edilen matematik tarihi öğelerinin büyük çoğunluğu tarihsel ufak parçalar şeklinde ele alınmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin farklı şekillerde öğrendikleri de dikkate alınarak matematik tarihi öğelerinin ders kitaplarında ele alınış biçimlerinde çeşitliliğin sağlanması önerilmektedir. Özellikle matematikçilerin yaptıkları hatalar, okul dışı öğrenme ortamları, Web araçları, projeler, çalışma yaprakları gibi öğrencilerin ilgili konuyu daha kolay kavramasında kritik rol oynayan kitaplarda tespit edilemeyen öğelere yer verilmeli ve tarihsel problemler gibi oldukça yetersiz düzeydeki tarihi öğelerin sayısı artırılabilir.

Önerilerin somutlaşmış halleri olarak aşağıda verilen bazı matematik tarihi öğeleri örnekleri araştırma sonucunda tespit edilen eksiklikler doğrultusunda oluşturulmuş ve ders kitaplarında yer verilebilecek şekilde öğelerin sınıf düzeyi, öğrenme alanı, konumu ve bilişsel alanı dikkate alınarak sunulmuştur.

Yedinci sınıf düzeyinde tam sayılarda çarpma işlemi konu anlatımı içinde Çinli bilginlerin kullandığı çubuk sistemi ile negatif sayılar ile çarpımı (Launay, 2016) ele almak öğrencilerin negatif sayıları somutlaştırarak ilgili işlemi daha kolay kavramalarına yardımcı olabilir. Öğretmen bu çubukların işlevini anlatarak öğrencilerin öğrendiklerini uygulamalarını isteyebilir. Böylece öğrencilerin işlemler içinde negatif sayıları anlamlandırmasını sağlatabilmek adına tarihte kullanılan matematiksel araçlar-materyaller öğretmenler için de kolaylaştırıcı bir araç haline gelmiş olur.

Ortaokul ders kitaplarında matematik tarihi öğeleri tarihsel problemler biçiminde ele alınmak istendiğinde aşağıdaki gibi örnekler kitaplarda kullanılabilir.

Geometri ve ölçme öğrenme alanında ünite sonunda, sekizinci sınıf düzeyinde yer verilen Şekil 5.1'deki yapboz şeklinde oluşturulmuş Çinli matematikçi Liu Hui'nin tasarladığı yapının üzerinden Pisagor teoreminin ispatı öğrencilere sorgulatabilir. Öğrenciler bu tarihi öge yardımı ile aşına olmadıkları farklı bir Pisagor teoreminin kanıtı üzerinden ispatın doğruluğunu gerekçelendirmek adına akıl yürütebilirler.



Şekil 5.1. Matematiğin Kısa Tarihi- Çetele Kemiklerinden Yapay Zekaya (Launay, 2016, s.72)

Ortaokul ders kitaplarında matematik tarihi öğeleri matematikçilerin yaptıkları hatalar biçiminde ele alınmak istendiğinde aşağıdaki gibi örnekler kitaplarda kullanılabilir. Böyle örnekler öğrencilerin büyük matematikçilerin de diğer insanlar gibi hatalar yaptığını

görerek kendilerine daha çok güvenmesine ve matematiği bir insan ürünü olarak görmesine yardımcı olabilir.

‘Cebir denklemleri ve sayılar teorisi üzerine Arithmetika adlı eserin yazarı olan Yunan matematikçi Diyofantus polinomların köklerinin pozitif olması gerektiğini düşünmüş ve negatif denklem çözümlerini kabul etmemiştir. Hindu matematikçiler ise Diyofantus ile aynı fikirde değillerdi ve mali hesaplarda negatif sayıları faydalı bulmuşlardı (Stewart, 2009). Bunun nedeni sizce ne olabilir? Örnek vererek açıkla mısınız?’

Yukarıdaki gibi bir örneğe altıncı sınıf ders kitaplarında konu girişinde yer verilebilir. Böylece konuya başlarken öğretmen öğrencilere negatif tam sayılar konusuna ilişkin öğrencilerin merak ve motivasyonunu artırabilir. Bunun yanında öğrencilerin negatif tam sayıların gerekliliği hakkında akıl yürütmelerini sağlayacak tartışma ortamını hazırlayabilir.

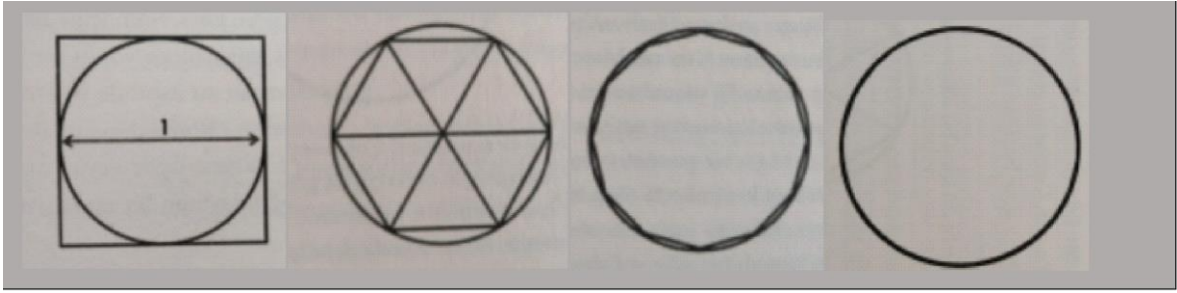
Ortaokul ders kitaplarında matematik tarihi öğeleri çalışma yaprakları biçiminde ele alınmak istendiğinde aşağıdaki gibi örnekler kitaplarda kullanılabilir.

Archimedes (Arşimet) MÖ 287-212 yılları arasında yaşamış Yunan matematikçi, fizikçi, astronom, filozof ve mühendistir (MEB, 2019, s.237). Matematikte çok önemli buluşların insanı olan Arşimet’e pi sayısının hesaplanması ile ilgili ilk büyük gelişmeleri de ona borçluyuz. Nitekim Arşimet’ten önceki bilginlerin bu konuya yaklaşımlarında pek titizlik görememekteyiz. Çin kaynağı Dokuz Bahis’te ve Ahmes papirüslerinde farklı pi sayısı değerlerine ulaşılmıştı. Ancak, Arşimet diğerlerinden farklı olarak pi sayısının tam olarak hesaplanamayacağını ancak yaklaşık bir değere ulaşabileceğinin farkındaydı. Ayrıca Arşimet pi sayısını hesaplarken elde ettiği yaklaşık değerler arasındaki farkı, pi’nin gerçek değerini tahmin edecek ve sonra aradaki farkı giderek azaltacak bir yöntem geliştirmiştir.

‘Aşağıda Arşimet’in pi sayısını hesaplamak için kullandığı yöntem yer almaktadır. Sizce Arşimet aşağıdaki görselleri kullanarak pi sayısını nasıl hesaplamıştır?’

İpucu: Çapı 1 br, bundan dolayı çevresi de pi birim olan bir çember varsayın ve bu çemberin çevresine bir kare yerleştirin. Karenin kenarı 1’e eşit olurken çevresi de 4’e eşit olmuş olur. Çemberin çevresi karenin çevresinden küçüktür. Dolayısı ile pi 4’ten küçüktür. (Şekil- 1)

Not: Diğer şekillerde yer alan çemberin çapı da yine 1 birimdir.’

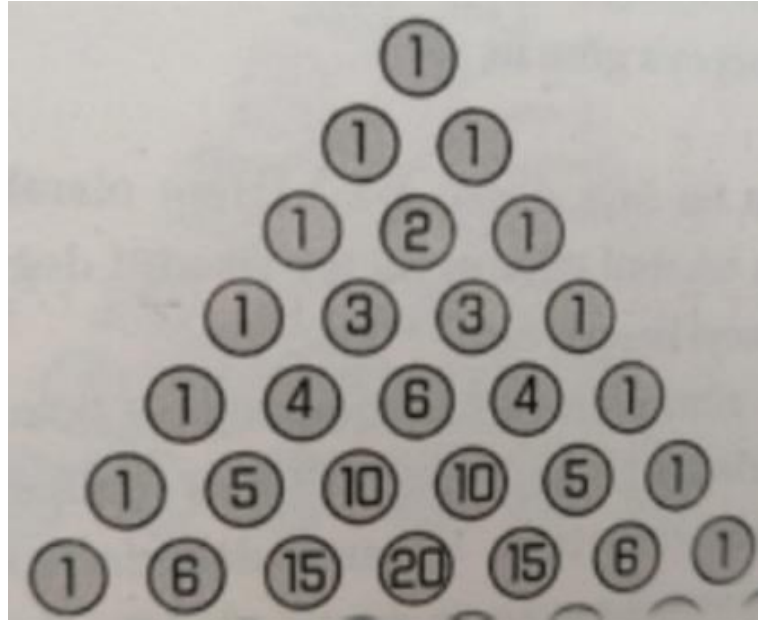


Şekil 5.2. Matematik Tarihi (Launay, 2016, s.86-88) kitabında yer alan tarihsel bilgi ve görseller kullanılarak oluşturulan tarihi öge

İncelenen ders kitaplarında Arşimet'in pi sayısını hesaplamak için çembere düzgün çokgenler ile yaklaşması yöntemine ilişkin tarihi ögeler genellikle bilgi kutularında tarihsel ufak parçalar biçiminde kısaca bahsedilerek yer verilmiştir. Oysaki tarihte birçok uygarlık ve bilim insanı tarafından hesaplanmaya çalışılan pi sayısı ve Arşimet'in özgün yöntemi Şekil 5.2'de verilen şekilde yedinci sınıf düzeyinde konu anlatımı içinde ele alınabilir. Tarihsel ögenin hitap ettiği bilişsel alan düzeyi bu şekilde yükselttilerek öğrencilerin pi sayısı üzerinde derinlemesine düşünceleri sağlanabilir. Böylelikle kitapta bilgi düzeyinde yer alan tarihi öge uygulama veya akıl yürütme bilişsel alanına yönelik, öğrenciler için kavramı tarihi ile ilişkilendirme fırsatı sunan ve kalıcı öğrenme sağlayan tarihi bir öge haline gelmiş olur.

Ortaokul ders kitaplarında matematik tarihi ögeleri tarihsel ufak parçalar biçiminde ele alınmak istendiğinde neredeyse her yıl ders kitaplarında yer alan çok bilinen tarihsel bilgilerin yanı sıra aşağıdaki gibi öğrencilerin çoğunluğunun bilmediği tarihi örnekler kullanılabilir.

Fransız matematikçi Blaise Pascal'a atfedilen aşağıdaki üçgen Pascal'dan çok önce zaten biliniyordu. İranlı matematikçiler El Kereci ve Ömer Hayyam tarafından bu üçgen 11'inci yüzyılda oluşturulmuştu. Çin'deki ve Avrupa'daki bilginler de bu üçgen üzerinde çalışmalar yürütmüşlerdi.



Şekil 5.3. Matematiğin Kısa Tarihi (Launay, 2016, s. 203-204) kitabında yer alan tarihsel bilgi ve görsel kullanılarak oluşturulan tarihi öge

Şekil 5.3'te yer alan matematik tarihi ögesi örneği yedinci sınıf düzeyinde cebir öğrenme alanında yer verilerek ders kitaplarında genellikle Pascal'a atfedilen üçgenin tarihinin belirtmesi ile kökeninin öğrenciler tarafından fark edilmesi sağlanabilir.

Matematik tarihi öğeleri tarihsel ufak parçalar biçiminde ele alınmak istendiğinde sadece matematikçilere ait sözleri paylaşmak yerine aşağıda sunulan örnekteki gibi bu sözler öğrencilerin akıl yürütmelerine ve ilgili sözü günlük yaşam ile ilişkilendirmelerine olanak tanıyacak sorular ile ders kitaplarında yer verilebilir. Sunulan örnek olasılık öğrenme alanında sekizinci sınıf düzeyinde konu girişinde yer alabilir.

Jacques (Jacob, Jack) Bernoulli bir dostuna yazdığı bir mektupta "Olasılık kuramı kestirim (tahmin) sanatının bir aracıdır." ifadesini kullanmıştır (Korkmaz, 2005). Ayrıca "Kestirim Sanatı" (Ars Conjectandi) kitabı da matematikçinin bu konuya verdiği önemi göstermektedir.

Sizce Bernoulli bu ifadesi ile ne anlatmak istemiştir? Bu anlama günlük hayattan örnekler verebilir misiniz?

Ortaokul ders kitaplarında matematik tarihi öğeleri web araçları biçiminde ele alınmak istendiğinde Lawrence'in 2004-2005 yıllarında yürüttüğü 'Matematik senin için iyidir' başlıklı proje kapsamında oluşturulan internet sitesi gibi bir site yapılandırılarak öğrenciler ile ders kitaplarında karekodlar ya da linkler ile paylaşılabilir. Şu anki ders kitaplarında ilgili konuda ya da ünite başlarında konuya/ kavrama ilişkin video içeriklerine sahip karekodlar yer almaktadır; ancak bu videolar genellikle tarihsel bilgi şeklinde değildir.

Bu noktada karekodların içeriğinin Lawrence'in çalışmasına benzer olarak uzun soluklu, mümkünse eğitim-öğretim yılını kapsayacak şekilde tüm konulara ilişkin farklı biçimlerde ele alınan tarihi öğeleri kapsaması önerilmektedir. Öğretmen böyle bir web sitesinde öğretiminin amacına, zamanına ve konuyu ele alma biçimine uygun olarak ilgili konuyu tarihi açıdan işleyen çeşitli öğelere ulaşabilmelidir. Örneğin bu site konu anlatımı içinde sınıfça bir etkinlik yapmaya olanak tanırken ünite sonunda sunduğu çalışma yaprakları ile öğrencilerden ne öğrendiklerine dair dönüt almak adına da faydalı olmalıdır.

Ortaokul ders kitaplarında matematik tarihi öğeleri okul dışı öğrenme ortamları biçiminde ele alınmak istendiğinde Singapur'daki Ulusal Eğitim Enstitüsü tarafından eski Bukit Timah kampüsünde birkaç yıl (örneğin; 1997) boyunca organize edilen 'Maths Trail' (Ho, 2008) gibi bir okul dışı öğrenme ortamının oluşturulması önerilebilir. Dünya matematik günü gibi özel bir günde oluşturulabilecek okul dışı öğrenme ortamına öğrenciler ders kitabı aracılığı ile öğretmenleri ile katılıma teşvik edilebilir. Bu ortam 'Maths Trail'deki gibi öğrencilerin gruplar halinde belirli görevleri matematiği ve matematik araçlarını kullanarak başarması gereken açık havada oynanan bir dizi oyundan oluşabilir (Ho, 2008). Ayrıca Singapur Bilim Merkezi'nde "Science in the Cafe" başlığı ile gerçekleştirilen belirli matematiksel konulardaki çalışmalarını paylaşan konuşmacıların söyleşileri (Ho, 2008) gibi eğitim-öğretim yılı içinde düzenlenecek, tarihleri önceden belli matematik tarihi üzerine kurulu etkinliklerin ders kitaplarında ünite başlarında, bilgi kutularında ya da ünite sonlarında öğrenciler ile paylaşılması da önerilebilir.

Ortaokul ders kitaplarında matematik tarihi öğeleri birincil kaynaklar biçiminde ele alınmak istendiğinde İsmail Ekinci, Tuğba Yavuz ve Beyhan Şener Öztürk tarafından hazırlanan El-Harezmi'nin Cebir ve Denklem Hesabı Üzerine Özet (2021) kitabında çözdüğü eşitlikler ile ilgili bölümün bir kopyası üzerinden denklemler konusuna girişte öğrencilerin motivasyonunu artırma ya da konu anlatımı içinde eşitliklerin o zamanlarda ve günümüzde nasıl ele alındığına ilişkin bir tartışma oluşturma adına derse dâhil edilebilir.

Sınıf düzeyleri ve yıllar dışındaki kriterlerin kendi aralarındaki ilişkileri matematik tarihi öğeleri açısından incelendiğinde bazı tutarsızlıklar tespit edilmiştir. Örneğin geometri ve ölçme matematik öğrenme alanına yönelik hazırlanan tarihi öğelerin hiçbirinin konu anlatımı içinde yer almaması ise öğelerin yer aldığı öğrenme alanı ve konularının ilişkisinin gözetilmesi gerektiğine dair çalışmaların artırılması gerektiğini gösterebilir. Oysaki ilgili öğrenme alanı verilen Arşimet örneği gibi konu anlatımı sürecinde öğrencilerin uygulama yapabilecekleri ve akıl yürütebilecekleri farklı biçimlerde ele alınan tarihi öğelere elverişlidir.

Cebir öğrenme alanında uygulama bilişsel alan düzeyine yönelik hiçbir tarihi ögeye yer verilmezken veri işleme öğrenme alanında ne uygulama ne de akıl yürütme bilişsel alanına ilişkin tarihi bir ögeye rastlanmamıştır. Oysaki bazı öğrenme alanlarının doğası gereği bazı becerilere daha fazla yatkın olması (İncikabı, Mercimek, Ayanoğlu, Aliustaoğlu ve Tekin, 2016) göz önüne alındığında cebir öğrenme alanında yer verilecek tarihsel problemler ile bu alanda uygulama bilişsel alanına yönelik tarihi ögelere yer verilebilir. Bu durum ise matematik öğrenme alanlarının bilişsel alan düzeylerine dağılımındaki dengenin korunmasının önemini göstermektedir.

Son olarak ortaokul matematik ders kitaplarında öğrencilerin öğrendiklerini uygulamalarına elverişli çalışma yapraklarına ya da alışık olmadıkları durumlar üzerine akıl yürütmelerini sağlayacak projelere yer verilmemesinin tarihi ögelerin hedeflenen bilişsel alan düzeyine uygun biçimde ele alınarak öğrenme ve öğretime sağlayacağı katkıyı en aza indirmek anlamına geldiği söylenebilir. Bu durumda matematik tarihi ögesinin ders kitaplarında ele alınış biçiminin hitap ettiği bilişsel alan düzeyi ile arasında bir ilişkinin olduğu ve tarihi bir ögeye kitaplarda yer verirken bu ilişkinin göz önünde tutulmasının ögenin öğrencilerin öğrenmelerine katkıda bulunabileceği çıkarımını yapmak mümkündür.

İncelenen ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan tarihi ögelerde tespit edilen eksikliklere ilişkin yukarıda ayrıntıları ile verilen tarihi öge örneklerinden anlaşılacağı gibi tarihi bir ögenin yer aldığı konunun, öğrenme alanının, sınıf düzeyinin, hitap ettiği bilişsel alan düzeyinin ve ele alınış biçimlerinin birbiri ile ilişkili olduğu söylenebilir. Dolayısı ile matematik tarihi ögelerine ders kitaplarında yer verirken bu ilişkilerin gözetilmesi önem arz etmektedir. Bu ilişkilerin gözetilmesi matematik tarihinin öğrenme ve öğretme sürecine katkısının ders kitapları aracılığı ile en üst düzeye çıkarılmasına yardımcı olabilir.

Matematik tarihi ögesinin yer aldığı konunun, öğrenme alanının, sınıf düzeyinin, hitap ettiği bilişsel alan düzeyinin ve nasıl ele alındığının birbiri içindeki ilişkisi temelinde ortaokul ders kitaplarında matematik tarihi ögelerine yer verilirken aşağıdaki noktalar göz önünde bulundurulabilir.

- Matematik tarihi ögeleri ele alınış biçimlerine göre ders kitaplarında uygun konumlarda yer almalıdır. Örneğin öğrencinin öğrendiklerini ölçmek amacı ile kullanılan çalışma yaprakları ünite sonunda; öğrencinin kavramsal öğrenmesini destekleyecek etkinliklerin konu anlatımı içinde yer alması ögenin amacına hizmet etmesine yardımcı olabilir.
- Matematik tarihi ögeleri ders kitaplarında hedeflenen bilişsel alan düzeyine göre ele alınmalıdır. Örneğin kitapta tarihsel ufak parçalar şeklinde yer verilen bir tarihi öge

akıl yürütme bilişsel alan düzeyine hitap edemeyecektir. Tarihten gelen bir problemi çözmek ya da matematikçilerin geçmişteki çözüm yöntemlerini anlamlandırabilmek adına tarihi problemin bilgi kutusunda verilmesi ile öğrencilerin akıl yürütmesi sağlanamayacaktır.

- Matematik tarihi öğelerinin bilişsel alan düzeyi yer aldığı öğrenme alanına elverişli şekilde belirlenmelidir. Örneğin sayılar ve işlemler öğrenme alanında dört işlem becerisi ön plana çıktığından (İncikabı, Mercimek, Ayanoglu, Aliustaoğlu ve Tekin, 2016) ya da bu öğrenme alanlarında genellikle eski uygarlıkların sayı sistemleri, hesaplama yöntemleri ağırlıklı olarak ele alındığından uygulama bilişsel alanına yönelik tarihi öğelere daha fazla yer verilebilir. Geometri ve ölçme öğrenme alanında ise pi sayısının ya da Pisagor bağıntısının nereden geldiği gibi genellikle keşfedilen matematiksel gerçeklerin altında yatan gerekçeler ya da ispatları üzerinde durulabileceğinden akıl yürütme bilişsel alanına daha yakın tarihi öğeler yer alabilir.
- Sınıf düzeyi matematik tarihi öğelerinin hangi öğrenme alanlarında daha ağırlıklı ve önemli olması gerektiğine yön verebilir. Örneğin altı ve yedinci sınıfta yer alan cebir konuları gelecek dönemlerdeki birçok matematik konusunun temelini oluşturduğundan ve matematik öğretim programlarında artık sadece sekizinci sınıf düzeyinde olasılık öğrenme alanına ilişkin kazanımların yer almasından dolayı ilgili sınıf düzeylerinde bahsi geçen öğrenme alanlarına yönelik tarihi öğelere yer verilmesine özellikle dikkat edilebilir.

5.2.1.2. Program geliştirme ve alan uzmanlarına öneriler. Öğretim programında matematiğin tarihsel boyutunun ele alınma ölçüsünün ders kitaplarındaki tarihsel öğelerin kapsamına yön verdiği (Tan-Şişman ve Kirez, 2018) ve öğretim programlarının içeriğinin tartışmasız eğitimin niteliğini etkilediği (Bal ve Artut'tan aktaran Şen, 2017) dikkate alındığında öğretim programlarında matematik tarihine yer verilisinin büyük önem arz ettiği söylenebilir. Bu doğrultuda matematik öğretim programlarında öğrencilerin öğrenme potansiyelini yükseltecek matematik tarihine ilişkin kazanımların artırılması ve öğrencilerin bu kazanımlara nasıl ulaşacağı noktasında kaynaklar, yöntemler ve araçlar konusunda öğretmenlere yol gösterebilecek şekilde programın içeriğinin düzenlenmesi önerilmektedir. Bu içerik gerek tarihte kullanılan materyaller gerek ilgili düzeye uygun tarihsel problemler, orijinal kaynaklar gerekse de öğrencilere okul dışında da tarihi hissettirecek müze, etkinlik gibi örnekler ile matematik tarihi açısından desteklenebilir. Öğretmenlerin matematik tarihine ilişkin materyal bulmadaki sıkıntıları (Siu, 2004) ve matematik tarihini derslere

etkin bir şekilde dâhil edebilme noktasında desteğe ihtiyaç duymaları (Baki ve Yıldız, 2017; Gençkaya, 2013; Yıldız, 2013) göz önünde bulundurulduğunda öğretmenlere derslerinde matematik tarihi açısından sağlanacak kaynakların önemi anlaşılmaktadır.

5.2.1.3. Hizmet öncesi (lisans) ve hizmet içi eğitimler üzerine öneriler. Ortaokul öğretmenlerinin matematik tarihine derslerinde nasıl yer vereceklerine ilişkin tereddüt yaşamaları (Baki ve Yıldız, 2010) ya da bazı tarihsel öğeleri kullanmanın ortalama bir matematik öğretmenin sahip olmadığı becerileri gerektirebileceği konusunda endişe duymaları (Fraser ve Koop, 1978) matematik tarihinin öğretme-öğrenme sürecindeki yeri için dikkat edilmesi gereken diğer bir husustur. Oysaki Ju ve diğerleri (2016) tarihin okul matematiğindeki eğitsel kullanımını hakkında öğretmenlerin eğitiminin önemli bir fark oluşturacağı kanısındadır. Bu bağlamda öğrencilerin matematiksel gelişimini desteklemek ve öğrencilere gerekli yeterliliği kazandırmak için öğretmenlere matematik tarihi bilgisi ve bu tarihi matematiksel anlamda ifade edebilme yeterlilikleri edindirmenin gerekli olduğunu ifade eder. Bu yeterlilikler öğretmen adaylarına lisans eğitimleri sırasında ve öğretmenlere hizmet içi eğitimlerle sağlanabilir. Nitekim Yıldız'ın (2013) çalışmasında öğretmenlerin matematik öğretiminde matematik tarihinin kullanılmasına ilişkin ortalama puanlarında hizmet içi eğitim programından sonra artış yaşandığı görülmüştür. Ayrıca eğitim programından sonra öğretmenlerin öğretim uygulamalarını matematik tarihi etkinlikleriyle zenginleştirmek istedikleri gözlemlenmiştir. Bunların yanı sıra matematik tarihini okumanın, konuşmanın ek zaman gerektirdiğini düşünen (Boyé ve diğ., 2011) ve zaman sorunu yaşamaktan dolayı matematik tarihine pek yer vermeyen öğretmenler (Baki ve Yıldız, 2016; Fried, 2001; Gençkaya, 2018; Sözer, 2013) böyle bir eğitim ile daha az zaman harcayarak matematik tarihine derslerinde yer verebilme yollarını öğrenebilirler. Bunun olması için ise hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin erişmek noktasında en çok sıkıntı yaşadıkları; tarihte kullanılan mekanik aletler, çalışma yaprakları, tarihsel oyunlar ve sınıf dışı etkinlikler gibi materyalleri de (Baki ve Yıldız, 2017) sağlayacak bir kapsama sahip olması gerekir. Buna ek olarak hizmet içi eğitimlerde öğretmenlere sunulan tarihi materyallerin öğrenme ve öğretme sürecine en üst düzeyde katkı sunacak şekilde en cüzi zaman aralığında ve en pratik şekilde derslerine nasıl dâhil edebilecekleri konusunda yöntemler ve örnekler sunmaları önerilmektedir. Örneğin bir öğretmen ders esnasında birincil kaynaklara yer vermek istiyorsa kaynağın can alıcı aşamalarını belirlemeli ve öğrencileri incelenen tarihsel bağlama derinlemesine dâhil etmek için uygun soruları sormalıdır (Gulikers ve Blom, 2001). Matematik tarihinin sınıf ortamında kullanılmaya

uygun hale getirilebilmesi adına bu şekildeki önemli noktalar ve ipuçları önerilen hizmet içi eğitimde mutlaka yer almalıdır.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

5.2.2.1. Ders kitapları üzerinden gerçekleştirilebilecek araştırma önerileri. Bu araştırma 2009, 2014 ve 2019 eğitim öğretim yılı ders kitapları arasından belirlenen dokuz adet 6-8'inci sınıf ders kitabı ile sınırlandırılmıştır. Benzer şekilde araştırmada yer alan alt problemlerden bir ya da iki tanesi seçilerek 2009 ile 2019 yılları arasında basılan ve her yılda en çok kullanılan ders kitaplarından biri seçilerek bu kitaplarda yer alan tarihi ögeler belirlenen alt problem/ler temelinde detaylı olarak incelenebilir. Örneğin 'Seçilen ders kitaplarında yer alan tarihi ögelerin ele alınış biçimleri yıllar içinde değişiklik göstermiş midir? Eğer bir değişim var ise nasıl bir değişim yaşanmıştır?' sorularına cevap aranabilir.

Araştırmada ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi ögelerinin yıllar içindeki durumu belirli kriterlere göre ele alındığından benzer şekilde lise matematik ders kitapları üzerinden bir çalışma yürütülebilir.

Araştırma kapsamında ders kitaplarında yer verilen matematik tarihi ögeleri bütüncül bir bakış açısı ile birçok yönden incelenmiştir. Bu nedenle elde edilen bulgular ile alt problemlere verilen daha çok genel çerçevede sonuçlara ulaşılmıştır. Alan yazında yapılan çalışmalar araştırma kapsamında ele alınan bir tarihi ögenin ders kitabında yer aldığı konumu, öğrenme alanı, hitap ettiği bilişsel alan düzeyi ve ele alınış biçimi arasındaki ilişkilerin sadece bazılarına yüzeysel bir şekilde yer vermiş birkaç kitabın incelenmesi üzerinedir. Bu doğrultuda araştırma kapsamında bahsi geçen ilişkilere verilen cevaplar ileriki araştırmalarda sınıflandırmalar arasındaki sadece bir ilişkiye odaklanarak detaylandırılabilir. Örneğin 'Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan tarihi ögelerin bilişsel alan düzeyleri ele alınma biçimlerine yön verir mi?' sorusuna yanıt aranabilir.

Araştırma kapsamında ulaşılan sonuçlar doğrultusunda tarihi ögelerin ele alınış biçimleri gibi yetersizlik hissedilen sınıflandırmalardan biri seçilerek eksikliğin giderilmesi yönünde ders kitabı yazarlarına örnek ve öğretmenlere alternatif kaynak sunmak adına ders kitaplarında yer verilebilecek öneri niteliğinde matematik tarihi ögeleri derlenebilir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular dikkate alınarak sunulan alternatif tarihi ögelerin çoğaltılarak farklı sınıf düzeylerinde farklı konumlarda farklı biçimlerde farklı bilişsel alan düzeylerinde sınıf ortamında ele alınarak sonuçları incelenebilir.

5.2.2.2. Öğretmenler ile gerçekleştirilebilecek araştırma önerileri. Araştırma birçok alt problem üzerine kurulması sebebi ile geniş kapsamlı bir çalışma haline gelmiştir. Bu sebeple analizler sonucunda öğretmenler ile ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğeleri üzerine görüşmeler gerçekleştirilememiştir. Bu doğrultuda matematik öğretmenlerine güncel matematik ders kitaplarında yer alan tarihi öğeler hakkında ne düşündükleri, derslerine nasıl dâhil ettikleri, yeterli bulup bulmadıkları gibi sorular yöneltilebilir. Böylece araştırma sonucunda öngörülen bazı tahminlerin ya da verilen önerilerin öğretmenler için de doğru ya da uygun olup olmadığı kontrol edilebilir.

Araştırma sonucunda öğretmenler için ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerine alternatif kaynak sunmak adına yukarıda önerildiği şekli ile hizmet içi eğitimin küçük kapsamlı bir örneği oluşturulabilir.

5.2.2.3. Öğrenciler ile gerçekleştirilebilecek araştırma önerileri. Araştırma kapsamında ulaşılan sonuçların doğruluğu hakkında fikir edinebilme ve ders kitaplarına yönelik sunulan önerilerin öğrencilerin derse karşı motivasyonunda ve öğrenmelerinde faydalı olup olamayacağına dair tahminde bulunabilmek adına ortaokul öğrencileri ile aşağıdaki sorular üzerinden bir araştırma yürütülebilir.

- Matematik ders kitaplarındaki matematik tarihi öğelerini okuyor musun? Sence matematik tarihi öğelerinin okunmasına, derslerde işlenmesine ya da konuşulmasına gerek var mı? Neden böyle düşünüyorsun?
- Matematik tarihi öğeleri hakkında ne düşünüyorsun? İçeriği, ders kitaplarının yer aldığı kısım ve görselliği, uzunluğu, farklılığı, çeşitliliği vb. yönünden açıklar mısın?
- Matematik tarihi öğelerinden en çok hangilerine ilgi duyuyorsun?
- Matematik tarihi öğeleri ders kitaplarında nasıl yer alsaydı senin için daha iyi olurdu?

Öğrenciler ile ülkemizde yapılan araştırmalarda rastlanmayan bir uygulama olarak matematik tarihi temelli bir web sitesi üzerinden araştırma yapılabilir. Çeşitli şekillerde ele alınan, farklı konulara ilişkin matematik tarihi öğelerinin yer aldığı sitedeki öğeler ders kitabında olduğu gibi ilgili konunun işlenme zamanı geldiğinde ele alınabilir. Bu araştırma süreci birkaç ay ya da bir dönem boyunca sürebilir. Uygulamanın başında, sonunda ve aralarda yapılan testler ile uygulamanın öğrencilerin matematik başarısına veya matematik tutumuna etkisi gözlenebilir. Bunun yanı sıra uygulamanın öğrencilerin öğrenmelerine ve motivasyonlarına katkı sağlayıp sağlamadığı konusundaki öğrencilerin görüşleri alınabilir. Böylece olumlu sonuçlara ulaşılması durumunda ders kitaplarına karekod uygulaması şeklinde dâhil edilebilecek bir matematik tarihi içerikler seti oluşturulmuş olabilir.

5.2.2.4. Ders kitabı yazarları ile gerçekleştirebilecek araştırma önerileri.

Matematik ders kitabı yazarları ile kitap yazımı sırasında matematik tarihi öğelerinin nasıl seçildiği, ünite içinde nasıl ele alınacağı, nasıl konumlandırıldığı, hitap ettikleri bilişsel alanlara, öğrenme alanlarına ve sınıf düzeylerine dağılımlarına nasıl karar verildiği hakkında söyleşiler yapılabilir.

Araştırma kapsamında belirlenen yıllara ait ders kitabı yazarları ile matematik tarihine yönelik lisans döneminde ders alıp almadığı, yüksek lisans veya doktora eğitimlerinin olup olmadığı, daha önce bu konuda hizmet içi eğitim alıp almadığı ya da böyle bir eğitim verip vermediği, kitap yazıp yazmadığı gibi sorular üzerinden görüşmeler yapılabilir. Böylece ders kitabı yazarlarının ilgili alandaki uzmanlık dereceleri ile ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerinin sayısı, ele alınış biçimlerindeki çeşitlilik ya da hitap ettiği bilişsel alanların düzeyi arasında bir ilişkinin olup olmadığı araştırılabilir.

5.2.2.5. Program geliştirme ve alan uzmanları ile gerçekleştirilebilecek araştırma önerileri. Araştırma çerçevesinde belirlenen problem durumu ve alt problemler matematik öğretim programlarının ders kitaplarına yansımaları göz önünde bulundurularak incelenmiştir. Bu doğrultuda matematik öğretim programlarının oluşturulması sırasında ilgili bölümlerde matematik tarihine ilişkin vurgulara, atıflara ve matematik tarihine yönelik kazanımlara, bu kazanımların sayısına, kazanımların öğrenme alanlarına ve sınıf düzeylerine dağılımlarına nasıl karar verdikleri hakkında söyleşiler yapılabilir.

Program geliştirme ve alan uzmanlarından oluşan bir grup ile araştırmanın bulguları ve sonuçları paylaşarak yıllar içinde ders kitaplarında yer verilen ortaokul matematik tarihi durumunun öğretim programlarının da dikkate alınarak değerlendirilmesi üzerine bir araştırma yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akkaya, R. ve Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 1-12.
- Albayrak, Ö. (2008). *Matematik tarihiyle işlenmiş olan derslerin matematik özyeterlik algısına ve matematik başarısına etkisi.* (Yüksek lisans tezi). Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 286420)
- Alpaslan, M. (2011). *Prospective elementary mathematics teachers' knowledge of history of mathematics and their attitudes and beliefs towards the use of history of mathematics in mathematics education.* (Master's thesis). METU, Ankara. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 300696).
- Alpaslan, M. ve Işıksal Bostan, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bilgileri ile okul matematiğinde tarih kullanılmasına ilişkin tutum ve inanışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 142-162. doi:10.16986/HUJE.2015014182
- Bahadır Varol, G. (2019). *Sayılar ve işlemler öğrenme alanında matematik tarihi entegre edilmiş matematik öğreniminin başarıya etkisi.* (Yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 568660).
- Baki, A. ve Bütüner, S. Ö. (2013). 6-7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihinin kullanım şekilleri. *İlköğretim Online*, 12(3), 849-872.
- Baki, A. ve Yıldız, C. (2010). Matematik tarihinin kitaplardaki kullanımı ve öğretmen görüşleri. *II. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi Bildiri Kitabı*, 533-547.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles- Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-14.
- Başbüyük, K. (2018). *Cebir ve sayılar öğretiminde matematik tarihi kullanımının başarı ve tutuma etkisi ve sınıf içi yansımalar.* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 503487).
- Başbüyük, K. ve Soylu, Y. (2019). Matematik derslerinde matematik tarihi kullanımının matematik tutumuna etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 769-783. doi: 10.17494/ogusbd
- Bayam, S. B. (2012). *İlköğretim matematik eğitiminde öğrencilerin matematik tarihi bilmelerinin matematiğe yönelik başarı ve tutumlarına etkisi.* (Yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 343122).
- Bidwell, J. K. (1993). *Humanize your classroom with the history of mathematics.* *The Mathematics Teacher*, 86(6), 461-464.

- Boyé, A., Demattè, A., Lakoma, E., & Tzanakis, C. (2011). The history of mathematics in school textbooks. *Proc. of the 6th ESU*, 153-163.
- Bulut, S., Boz, B., ve Yavuz, F. D. (2016). 7. Sınıf matematik ders kitaplarında dönüşüm geometrisi işlenişinin öğretim programları açısından değerlendirilmesi. *İlköğretim online*, 15(4). doi: <http://dx.doi.org/10.17051/io.2016.86316>
- Bütüner, S. Ö. (2014). *Matematik tarihi etkinlikleriyle zenginleştirilmiş sınıf ortamlarından yansımalar: Bir aksiyon araştırması*. (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 381072).
- Bütüner, S. Ö. (2016). Babil sayılarından Pisagor üçlülerine. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 273-291.
- Bütüner, S. Ö. (2016). The use of concrete learning objects taken from the history of mathematics in mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(8), 1156-1178. doi: 10.1080/0020739X.2016.1184336
- Clark, K., Kjeldsen, T., Schorcht, S., Tzanakis, C., & Wang, X. (2016, July). History of mathematics in mathematics education. Recent developments. *History and Pedagogy of Mathematics*.
- Çomarlı, S. K. (2018). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin problem kurma becerilerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 525365).
- Crilly, T. (2014). *Gerçekten Bilmeniz Gereken 50 Matematik Fikri*. (çev. C. Duran). İstanbul: Domingo Yayınevi. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2007).
- Erbaş, A. K., Alacacı, C., ve Bulut, M. (2012). Türk, Singapur ve Amerikan matematik ders kitaplarının bir karşılaştırması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 2311-2330.
- Erdoğan, F. ve Elmas, C. (2018). Matematik dersi öğretim programının (ortaokul 5-8. sınıflar) matematiksel model kullanımı bağlamında incelenmesi. <https://doi.org/10.33907/turkjes.452890> sayfasından erişilmiştir.
- Erdoğan, A., Eşmen, E. ve Fındık, S. (2015). Ortaokul matematik ders kitaplarında matematik tarihinin yeri: Ekolojik bir analiz. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 42(42), 239-259. doi: 10.15285/ebd.67242
- Eren, M., Bulut, M. ve Bulut, N. (2015). A content analysis study about the usage of history of mathematics in textbooks in Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(1), 53-62.
- Ernest, P. (1998). The history of mathematics in the classroom. *Mathematics in school*, 27(4), 25-31.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, A. K. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir Grup Türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online*, 4(1), 18-39.

- Fasanelli, F., Arcavi, A., Bekken, O., e Silva, J. C., Daniel, C., Furinghetti, F., Grugnetti, L., ... & Kronfellner, M. (2002). The political context. In *History in mathematics education* (pp. 1-38). Springer, Dordrecht.
- Fauvel, J. (1991). Using history in mathematics education. *For the learning of mathematics*, 11(2), 3-6.
- Fauvel, J., & Van Maanen, J. (1997). The role of the history of mathematics in the teaching and learning of mathematics. *ZDM*, 29(4), 138-140.
- Fraser, B. J., & Koop, A. J. (1978). Teachers' opinions about some teaching material involving history of mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 9(2), 147-151. doi: 10.1080/0020739780090203
- Fried, M. N. (2001). Can mathematics education and history of mathematics coexist?. *Science & Education*, 10(4), 391-408.
- Fried, M. N. (2008). History of mathematics and the future of mathematics education. *Mathematics Education: an ICMI perspective (WG5)*. Presented at the centennial celebration of ICMI in Rome and available at: <http://www.unige.ch/math/EnsMath/Rome2008>.
- Furinghetti, F. (1997). History of mathematics, mathematics education, school practice: case studies linking different domains. *For the Learning of Mathematics*, 17(1), 55-61.
- Gençkaya, Ş. (2018). *Matematik eğitiminde matematik tarihinin kullanılmasının farklı bakış açılarından incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 517254).
- Goodwin, D., Bowman, R., Wease, K., Keys, J., Fullwood, J., & Mowery, K. (2014). Exploring the relationship between teachers' images of mathematics and their mathematics history knowledge. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 28, 1-15.
- Göker, L. (1997). *Matematik tarihi ve Türk- İslam matematikçilerinin Yeri*. İstanbul: MEB.
- Gönülateş, F. O. (2004) *Aday öğretmenlerin matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanımına yönelik görüşleri*. (Yüksek lisan tezi). Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 152407).
- Gulikers, I., & Blom, K. (2001). 'A historical angle', a survey of recent literature on the use and value of history in geometrical education. *Educational Studies in Mathematics* 47, 223-258.
- Güner, N. (2015). 6.-8. sınıf matematik ders kitaplarındaki geometri, veri ve olasılık sorularının TIMSS bilişsel düzeylerine göre sınıflandırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(37), 77-90.
- Hatisaru, V. ve Erbaş, A. K. (2012, Haziran). *Matematik öğretiminde matematik tarihinin yeri: Türk, Portekiz, İspanyol ve Fransız matematik öğretmenlerinin görüşleri*. X.

Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran, Niğde Üniversitesi, Niğde.

- Ho, W. K. (2008). Using history of mathematics in the teaching and learning of mathematics in Singapore. *1st RICE, Singapore: Raffles Junior College*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/228761504>.
- İdikut, N. (2007). *Matematik öğretiminde tarihten yararlanmanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve matematik başarılarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 226721).
- İncikabı, L., Mercimek, O., Ayanoğlu, P., Aliustaoğlu, F., ve Tekin, N. (2016). Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının TIMSS bilişsel alanlarına göre değerlendirilmesi. *Ilkogretim Online*, 15(4), 1149-1163.
- Jankvist, U. T. (2009). A categorization of the “whys” and “hows” of using history in mathematics education. *Educational studies in Mathematics*, 71(3), 235-261.
- Jankvist, U. T. (2010). An empirical study of using history as a ‘goal’. *Educational studies in mathematics*, 74(1), 53-74.
- Jardine, R. (1997). Active learning mathematics history. *Primus*, 7(2). 115-122. doi:10.1080/10511979708965852
- Ju, M. K., Moon, J. E., & Song, R. J. (2016). History of mathematics in Korean mathematics textbooks: Implication for using ethnomathematics in culturally diverse school. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1321-1338.
- Karbeyaz, A. ve Karamustafaoğlu O. (2021). Okul dışı öğrenme ortamlarının öğretime katkısı hakkında sınıf öğretmenlerinin görüşleri üzerine bir inceleme. *İstanbul Sosyal Bilimler Dergisi*, 29, 7.
- Katz, V. J. (1993). Using the history of calculus to teach calculus. *Science & Education*, 2(3), 243-249.
- Kaygın, B., Balçın, B., Yıldız, C., & Arslan, S. (2011). The effects of teaching the subject of Fibonacci numbers and golden ratio through the history of mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 961-965. doi:10.1016/j.sbspro.2011.03.221
- Kelton, M. L. (2015). *Math on the move: A video-based study of school field trips to a mathematics exhibition*. (Doctoral dissertation). San Diego State University, ABD.
- Korkmaz, A. (2005). Olasılık kuramının doğuşu. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 60(2), 171-193.
- Lakoma, E. (2000). History of mathematics in curricula and schoolbooks: a case study of Poland. *History in mathematics education. Netherlands: Kluwer Academic Publishers*, 19-29.

- Launay, M. (2020). *Matematiğin Kısa Tarihi- Çetele Kemiklerinden Yapay Zekaya*. (çev. G. Ünal). İstanbul: Say Yayınları. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2016).
- Lawrence, S. (2006). Maths is good for you: web-based history of mathematics resources for young mathematicians and their teachers. *Journal of the British Society for the History of Mathematics*, 21, 90-96. doi: 10.1080/17498430600803375
- Lawrence, S. (2007). Math is good for you. Erişim adresi: <http://www.mathsisgoodforyou.com>
- Liu, P. (2003). Do teachers' need to incorporate the history of mathematics in their teaching?. *Mathematics Teacher*, 96(6), 416-421.
- Marshall, G. L. (2000). Using history of mathematics to improve secondary students' attitudes toward mathematics (Order No. 9995668). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (304595944). Retrieved from <https://www.proquest.com/dissertations-theses/using-history-mathematics-improve-secondary/docview/304595944/se-2?accountid=16733>
- Marshall, G. L., & Rich, B. S. (2000). The role of history in a mathematics class. *The Mathematics Teacher*, 93(8), 704-706.
- MEB (2013). Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. https://matematik hayat.files.wordpress.com/2012/09/matematik_5-8.pdf adresinden 15.04.2020 tarihinde erişilmiştir.
- MEB (2016). TIMSS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Bilimleri Ön Raporu 4. ve 8. Sınıflar. https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_06/23161945_timss_2015_on_raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.
- MEB (2017). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). <https://www.ulkuogretmen.com/?pnun=469&pt=Matematik%20%C3%96%C4%9Fretim%20Program%C4%B1%202017> adresinden 27.07.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Memişoğlu, B., ve Tapan-Broutin, M. S. Cumhuriyetten günümüze matematik öğretim programlarındaki dönüşüm geometrisi kavramlarının değerlendirilmesi. 1. *Uluslararası Eğitim ve Sosyal Bilimlerde Yeni Ufuklar Kongresi Bildiriler Kitabı*, 196-209.
- Memnun, D. S. (2008). Olasılık kavramlarının öğrenilmesinde karşılaşılan zorluklar, bu kavramların öğrenilememe nedenleri ve çözüm önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 89-101.
- Mersin, N., ve Durmuş, S. (2018). Matematik tarihinin ortaokul matematik ders kitaplarındaki yeri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 997-1019.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı. <http://talimterbiye.mebnet.net/Ogretim%20Programlari/ortaokul/2010-2011/Matematik%20-%206%20.pdf> adresinden 06.05.2020 tarihinde erişilmiştir.

- Mosvold, R., Jakobsen, A., & Jankvist, U. T. (2014). How mathematical knowledge for teaching may profit from the study of history of mathematics. *Science & education*, 23(1), 47-60.
- Muhammed b. Mūsā el-Hârizmî (2021). Cebir ve Denklem Hesabı Üzerine Özet Kitap (Çeviri-İnceleme). (çev. İ. Ekinci, T. Yavuz, B. Ş. Öztürk). İstanbul: DBY Yayınları. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 820).
- Nataraj, M. S., & Thomas, M. O. (2009). Developing understanding of number system structure from the history of mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 21(2), 96-115.
- Öklid (2019). Öklid'in Elemanları. (çev. A.S. Sertöz). Ankara: Tübitak Yayınları. (El yazması).
- Özgür, Ş. (2017). Matematik dersi ortaokul öğretim programlarının karşılaştırılması: 2009-2013-2017. *Current Research in Education*, 3(3), 116-128.
- Özmantar, M. F., Akkoç, H., Kayıran B. K. ve Özyurt (2020). *Ortaokul matematik öğretim programları tarihsel bir inceleme* (2.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Panasuk, R. M., & Horton, L. B. (2013). Integrating history of mathematics into the classroom: Was Aristotle wrong? *Journal of Curriculum and Teaching*, 2(2), 37. doi:10.5430/jct.v2n2p37
- Philippou, G. N., & Christou, C. (1998). The effects of a preparatory mathematics program in changing prospective teachers' attitudes towards mathematics. *Educational studies in mathematics*, 35(2), 189-206.
- Radford, L. (1997). On psychology, historical epistemology, and the teaching of mathematics: Towards a socio-cultural history of mathematics. *For the learning of mathematics*, 17(1), 26-33.
- Reçber, H. ve Sezer, R. (2018). 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyinin programdakilerle karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 55-76. doi:10.30964/auebfd.405848
- Savizi, B. (2007). Applicable problems in the history of mathematics: Practical examples for the classroom. *Teaching Mathematics and Its Applications: International Journal of the IMA*, 26(1), 45-50. doi:10.1093/teamat/hrl009
- Sertöz, S ve Sertöz, T. (Yönetmen). (2013). *Matematiğin Aydınlik Dünyası Belgeseli*, 1 [Video]. Tedarik edilebileceği adres: https://www.youtube.com/watch?v=LZr_iNxG444&t=301.
- Sertöz, S ve Sertöz, T. (Yönetmen). (2013). *Matematiğin Aydınlik Dünyası Belgeseli*, 2 [Video]. Tedarik edilebileceği adres: <https://www.youtube.com/watch?v=7kruVJq8f8E&t=346s>.
- Sertöz, S ve Sertöz, T. (Yönetmen). (2013). *Matematiğin Aydınlik Dünyası Belgeseli*, 3 [Video]. Tedarik edilebileceği adres: <https://www.youtube.com/watch?v=PGzeYgNwWug&t=0s>.

- Sertöz, S ve Sertöz, T. (Yönetmen). (2013). *Matematiğin Aydınlik Dünyası* Belgeseli, 4 [Video]. Tedarik edilebileceği adres: <https://www.youtube.com/watch?v=0UI-aO2R5HE&t=0s>.
- Seyitoğlu, E., Akkaya, K., Yıldız, C., Arslan, S., & Çoştu, S. (2011). Students' views about activities developed on the history of Pythagoras' theorem. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 882-886. doi:10.1016/j.sbspro.2011.03.204
- Siu, M. K. (2000). *The ABCD of using history of mathematics in the (undergraduate) classroom*. In V. Katz (Ed.), *Using history to teach mathematics* (pp. 3-11). Washington, DC: The Mathematical Association of America.
- Siu, M. K. (2004). No, I don't use history of mathematics in my class. Why. *Proceedings HPM*, 268-277.
- Smestad, B. (2000). History of mathematics in Norwegian textbooks. *In Ninth International Congress on Mathematics Education*, Tokyo, Japan.
- Smestad, B. (2012). Examples of "Good" Use of History of Mathematics in School. *In 12th International Congress on Mathematical Education*, Seoul, Korea. Retrieved from https://www.academia.edu/1757232/Examples_of_Good_Use_of_History_of_Mathematics_in_School.
- Sözer, Y. (2013). Doğada gerçekleştirilen bir matematik yaz kampının lise öğrencileri üzerindeki etkilerinin öğrenci görüşlerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-18.
- Stewart, I. (2020). *Matematiğin Kısa Tarihi*. (çev. S. Sevinç). İstanbul: Alfa Yayıncılık. (Orijinal çalışmanın basım tarihi 2009).
- Swetz, J. W. (1997). *Using problems from the history of mathematics in classroom instruction*. In Swetz, F., Fauval, J., Bekken, O., Johansson, B. and Katz, V. (Eds.) *Learn from the masters*. The Mathematical Association of America.
- Şen, Ö. (2017). Matematik dersi ortaokul öğretim programlarının karşılaştırılması: 2009-2013-2017. *Curr Res Educ*, 3(3), 116-128.
- Şengül, S. ve Dede, H. G. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(1), 73-88.
- Tan-Şişman, G. ve Kirez, B. (2018). History of mathematics in the Turkish middle school mathematics curriculum and textbooks. *Çukurova University. Faculty of Education Journal*, 47(1), 188-215.
- Taştekinoglu, E., ve Aydın, G. (2014). 4. Sınıf Matematik Sınav Sorularının TIMSS 2011 Bilişsel Alanları ve Öğretim Programlarıyla Karşılaştırılması. *III. Türkiye Lisansüstü Çalışmalar Kongresi Bildiriler Kitabı*, 1, 247-264.
- Thomaidis, Y., & Tzanakis, C. (2010). The implementation of the history of mathematics in the new curriculum and textbooks in Greek secondary education. *CERME 6-WORKING GROUP 15*, 2801-2810.

- Toptaş, V., Bodur, B. N., ve Usluoğlu, B. (2019). İlkokul öğretmenlerinin matematik dersindeki ölçme ve veri işleme öğrenme alanına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1167-1181.
- Tzanakis, C., & Thomaidis, Y. (2011). Classifying the arguments and methods to integrate history, in mathematics education: An example. *Proceedings of the 6th European summer university on the history and epistemology in mathematics education*, 127-136.
- Vikipedi. (2021). *Nash dengesi*. https://tr.wikipedia.org/wiki/Nash_dengesi sayfasından erişilmiştir.
- Xenofontos, C., & Papadopoulos, C. (2015). Opportunities of learning through the history of mathematics: the example of national textbooks in Cyprus and Greece. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 16.
- Yenilmez, K. (2011). Matematik öğretmeni adaylarının matematik tarihi dersine ilişkin düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 79-90.
- Yevdokimov, O. (2007). Using the history of mathematics for mentoring gifted students: Notes for teachers. In *Proceedings of the 21st Biennial Conference of the Australian Association of Mathematics Teachers Inc.* (Vol. 1, pp. 267-275).
- Yıldırım, M. (2013). *Ortaokul 7.sınıf müzik eğitim programının bilişsel alan kazanımlarına ulaşma düzeyinin değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 344859).
- Yıldırım, F. (2013). *İlköğretim okullarında örtük program ve ilköğretim öğrencilerinin örtük programdan kaynaklanan stres algıları*. (Doktora tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 349358).
- Yıldırım A. ve Şimşek H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, C. ve Baki, A. (2017). Öğretmenlerin matematik tarihinin derslerde kullanımına yönelik hizmet içi eğitime ihtiyaç durumlarının belirlenmesi: Trabzon örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(41), 62-77. doi: 10.21764/efd.48961
- Yıldız, C. (2013). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik tarihini derslerinde kullanma durumlarının incelenmesi: HİE'den yansımalar*. (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Erişim no: 344509).

EKLER

EK 1. Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Matematik Tarihi Ögelerinin Belirlenen Alt Problemlere göre Sınıflandırılmasına İlişkin Şekiller ve Tablolar

Matematik Tarihi Ögesi 1 ve İlgili Sınıflandırma

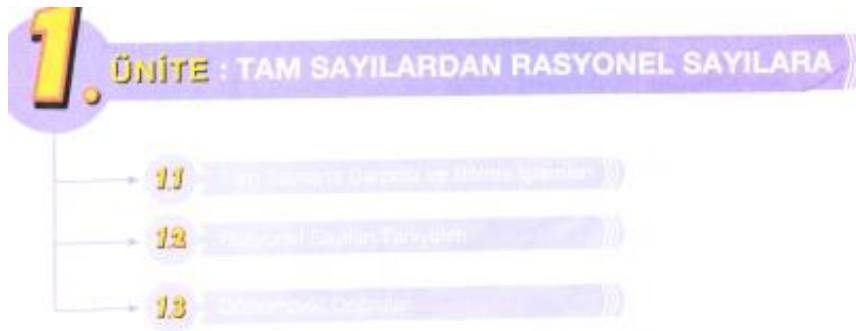


Şekil 1. Matematik ve sanat- Escher matematik tarihi ögesi (MEB, 2009, s.89)

Tablo 1. Matematik ve Sanat- Escher Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Durmuş, S. (Ed.).(2009). <i>İlköğretim Matematik 6 Ders Kitabı</i> (4. baskı). İstanbul: MEB Yayınları.
Sınıf Düzeyi	6
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme- Akıl Yürütme
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Ünite Başı

Matematik Tarihi Ögesi 2 ve İlgili Sınıflandırma



Dünyanın değişik bölgelerinde yaşayan insanlar, yüzyıllar boyunca yalnızca doğal sayıları kullandı. Belki de başka tür sayılara ihtiyaçları yoktu.

Zaman içinde doğal sayıların ve tam sayıların tek başına yeterli bir şekilde tanımlayamayacağı birçok miktar ve ölçüm için başka tür sayılara ihtiyaç duyulmuştur.

İnsanlar bir somun ekmeğe gibi bütünlüğü olan nicelikleri bölmeye; uzunluk, zaman, kütle ve miktar ölçülerini belirlemeye gereksinim duydukları için oranlı sayılar olarak bilinen rasyonel sayılar ortaya çıkmıştır.

Şekil 2. Rasyonel sayılar matematik tarihi ögesi (MEB, 2009, s.13)

Tablo 2. Rasyonel Sayılar Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Durmuş, S. (Ed.).(2009). <i>İlköğretim Matematik 7 Ders Kitabı</i> (3. baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Sınıf Düzeyi	7
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler - Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Ünite Başı

Matematik Tarihi Ögesi 3 ve İlgili Sınıflandırma

32 Çokgenler

Çokgenlerin Özellikleri



Eskiden, Çin'de Tan adlı zengin bir adam yaşarmış. Tan'ın çok güzel bir tabağı varmış. Bir gün kralın kasabaya geleceğini duyan Tan, bu değerli tabağı krala hediye etmek istemiş. Parlatırken, yere düşen tabak yedi parçaya ayrılmış. Tan, parçaları bir araya getirerek kare şeklinde porselen elde etmeye çalışmış.

Bu işlemi yaparken 7000'den fazla değişik şekil elde edebileceğini fark etmiş. Beş tane üçgen, bir kare ve bir paralelkenardan oluşan "Tangram Bulmacası" böylece ortaya çıkmış.

Tangram ile farklı çokgen modellerinin yanı sıra insan ve hayvan figürleri de oluşturulabilir.

Şekil 3. Çokgenler matematik tarihi ögesi (MEB, 2009, s.111)



Tablo 3. Çokgenler Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Durmuş, S. (Ed.).(2009). <i>İlköğretim Matematik 7 Ders Kitabı</i> (3. baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Sınıf Düzeyi	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme - Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 4 ve İlgili Sınıflandırma

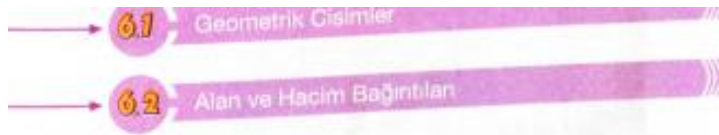


Şekil 4. Süslemeler matematik tarihi ögesi (MEB, 2009, s.183)

Tablo 4. Süslemeler Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Durmuş, S. (Ed.).(2009). <i>İlköğretim Matematik 7 Ders Kitabı</i> (3. baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Sınıf Düzeyi	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme - Uygulama
Bilişsel Alan	Tarihsel Ufak Parçalar
Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Ünite Başı
Konumu	

Matematik Tarihi Ögesi 5 ve İlgili Sınıflandırma

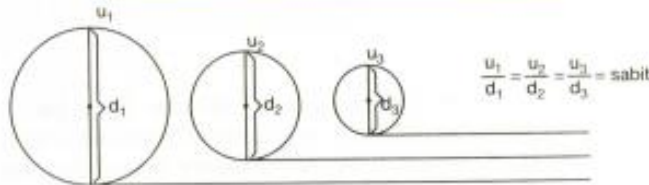


$$\pi = 3,14159265358979323846264338327950288419716939937...$$

π sayısı, çember ve daire ile ilgili hesaplamalarda kullanılan sabit bir sayıdır. Matematikle ilgili araştırmaların her döneminde, π sayısı tam olarak bulunmaya çalışılmıştır. Bu araştırmalardaki amaç, işlemlerin daha kolay ve doğru yapılmasının sağlanmasıdır. Bugün bilgisayar programlarında π sayısının ondalık kısmını oluşturan rakamlar ifade edilmek istenirse bunun için, yüzlerce kitabın binlerce sayfasını dolduracak kadar rakam kullanılabilir.

Aşağıda, π sayısının bazı dönemlerde hesaplanan ve kullanılan değerleri verilmiştir.

Ülke	Tarih	π 'nin Değeri
Mısır	MÖ 2000	$\left(\frac{16}{9}\right)^2$
Hindistan	MÖ 500	$\left(\frac{7}{4}\right)^2$
Yunanistan (Arşimet)	MÖ 287-212	$\frac{22}{7}$
Yunanistan (Batlamyus)	85-165	$3\frac{17}{120}$
Çin	500	$3\frac{16}{113}$
İtalya (Fibonacci)	1200	$3\frac{39}{275}$
Hollanda	1699	3,.... (Virgülden sonra 71 basamak)



Siz de yançap uzunlukları farklı olan çemberler yardımıyla π sayısının değerini hesaplamaya çalışınız. Tablodaki değerlerden hangisine yakın bir değer elde ettiniz?

Şekil 5. Pi sayısı matematik tarihi ögesi (MEB, 2009, s.211)

Tablo 5. Pi Sayısı Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Durmuş, S. (Ed.).(2009). <i>İlköğretim Matematik 7 Ders Kitabı</i> (3. baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Sınıf Düzeyi	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme - Uygulama
Bilişsel Alan	Tarihsel Ufak Parçalar
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Ünite Başı
Konumu	

Matematik Tarihi Ögesi 6 ve İlgili Sınıflandırma

22 Kareköklü Sayılar

√ Kareden Kareköke



“√” sembolünü ilk kez Alman matematikçi Christoff Rudolff (Kristof Rudolf 1499-1545) “Die Coss” kitabında, 1525 yılında kullanmıştır.

Anahtar Kavramlar

- Karekök
- Tam kare

“√” sembolünden önce bir sayının karekökü için “kök” ve “kenar” sözcükleri kullanılmaktaydı. Siz olsaydınız, bu sembol ve karekök sözcüğü yerine ne kullanırdınız?

Şekil 6. Kareköklü ifadeler (MEB, 2009, s.47)

Tablo 6. Kareköklü İfadeler Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

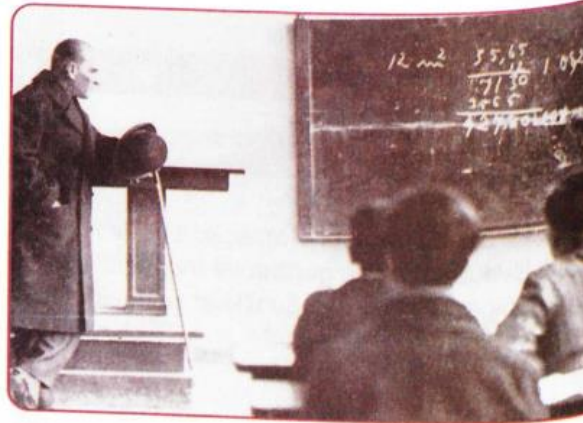
Künye	Durmuş, S. (Ed.).(2009). <i>İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Sınıf Düzeyi	8
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler – Akıl Yürütme
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/değişikliklerden yararlanma
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 7 ve İlgili Sınıflandırma

3.1 Üçgen ve Pisagor Bağıntısı

Üçgenler

Bilimsel terimlerin Türkçeleştirilmesinde ilk adım; Atatürk'ün 1936-1937 yıllarının kış aylarında yazdığı ve geometri öğretiminde yol gösterici olarak tasarlanan bir geometri kitabıyla olmuştur. Kitap 1937'de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanmış, 1971'de ise ikinci baskısı Türk Dil Kurumu tarafından yapılmıştır. Kitapta yer alan ve günümüzde de kullanılmakta olan pek çok terim Atatürk tarafından türetilmiştir.



Atatürk, Sivas Kongresi'nin toplandığı Sivas Lisesi'nde Hendese (Geometri) dersi vermiştir. Bu derste tahtaya kaldırdığı bir kız öğrenci açılarının arapça adlarını söylemektir zorluk çekip yanlışlıklar yapınca durumdan etkilenen Atatürk tepki göstermiştir. Tebeşiri eline alan Ata, tahtada çizimlerle "zaviye"nin karşılığı olarak açı, 'dılı'nın karşılığı olarak kenar, "müselles"nin karşılığı olarak üçgen gibi Türkçe yeni terimler kullanarak birtakım geometri konularını anlatmıştır (Kaynak: Bilim ve Teknik, Kasım 1982, Sayı: 180).

Şekil 7. Üçgenler (MEB, 2009, s.70)

Tablo 7. Üçgenler Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Durmuş, S. (Ed.).(2009). <i>İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Sınıf Düzeyi	8
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme – Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 8 ve İlgili Sınıflandırma



Şekil 8. Fibonacci dizisi (MEB, 2009, s.86)

Tablo 8. *Fibonacci Dizisi Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma*

Künye	Durmuş, S. (Ed.).(2009). <i>İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Sınıf Düzeyi	8
Öğrenme Alanı	Cebir– Akıl yürütme
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 9 ve İlgili Sınıflandırma

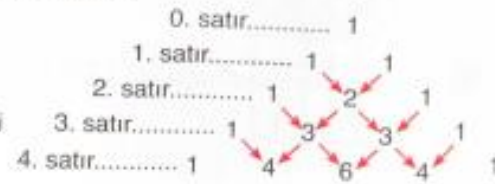
ÖRNEK

Yandaki sayı üçgeni M.S. 1300 yılında Çin'de bulunmuştur. Fransız matematikçi Blaise Pascal'ın bu sayı üçgeni üzerinde birçok çalışması vardır. Bu nedenle bu sayı üçgeni genellikle "Pascal Üçgeni" olarak bilinmektedir. Üçgende ki sayılar arasındaki örüntüleri Blaise Pascal 1653 sayfalık bir çalışmada anlatmıştır.



Pascal üçgenindeki örüntülerden bazılarını inceleyelim:

- ° Pascal üçgeninde her satırın başında ve sonunda 1 bulunur. Ortadaki terimler ise üstteki iki terimin toplamıdır.



Şekil 9. Pascal üçgeni (MEB, 2009, s.86)

Tablo 9. *Pascal Üçgeni Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma*

Künye	Durmuş, S. (Ed.).(2009). <i>İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları. 8
Sınıf Düzeyi	8
Öğrenme Alanı	Cebir – Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Anlatımı İçinde *Örnek

Matematik Tarihi Ögesi 10 ve İlgili Sınıflandırma

3.1. Piramit, Koni ve Kürenin Yüzey Alanları

Dik Piramidin Yüzey Alanı

Mısır'daki Keops Piramidi (Büyük Piramit), günümüze kadar ulaşan önemli eserlerden biridir. Bu eser, MÖ 2800 yıllarına doğru hüküm süren firavunlardan Keops'un mezarıdır. 2 tondan 70 000 tona kadar olan 2 300 000 adet blok taş üst üste yığılarak oluşturulmuştur.

Tepeden 10 m kadar aşınan bu piramidin gerçek yüksekliği yaklaşık 146 m'dir. 52 900 m² alanı kapsayan bu kare piramidin yüzey alanını hesaplayabilir misiniz?



Keops Piramidinin taban çevresi yüksekliğinin iki katına bölünürse π sayısının elde edildiğini biliyor muydunuz?

Şekil 10. Dik piramidin yüzey alanı (MEB, 2009, s.142)

Tablo 10. Dik Piramidin Yüzey Alanı Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Durmuş, S. (Ed.).(2009). <i>İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Sınıf Düzeyi	8
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme – Akıl Yürütme
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel ufak parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 11 ve İlgili Sınıflandırma

Gerçek Sayılar →

Eskiden geometrik ifadelerin her zaman rasyonel sayılar biçiminde gösterilebileceğine inanılıyordu. Kenar uzunluğu 1 br olan karenin köşegeninin bir rasyonel sayı olmadığı anlaşıldıktan sonra bu inanışa olan güven azaldı. Rasyonel sayıların oranları ve paylaşımları ölçmede yeterli olmasına rağmen uzunlukları ifade etmek konusunda yetersiz olduğu ortaya çıktı. Bu yetersizliği gidermek için yeni bir sayı sistemi kurmak gerekiyordu.

Yeni kurulan bu sayı sistemi neydi acaba?

ETKİNLİK

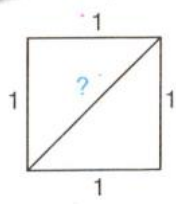
Her Ondalık Kesir Rasyonel Sayı mıdır?

- ▶ 0,16; 0,9 ve -4,3 ondalık kesirlerini iki tam sayının oranı şeklinde yazalım.
- ★ 0,7; -2,0101 ...; 14,0101030405 ondalık kesirlerinden hangilerinin rasyonel sayı olarak yazılabileceğini tartışınız.
- ★ Rasyonel sayı olarak yazılamayan sayılara ne ad verilebilir? Tartışınız.

➔ $\sqrt{2}$ rasyonel sayı mıdır?

Anahtar Kavramlar

- İrrasyonel Sayılar
- Gerçek Sayılar



Şekil 11. Gerçek sayılar (MEB, 2009, s.57)

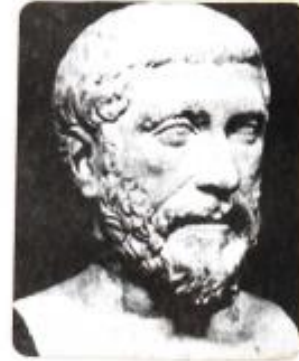
Tablo 3. 11. Gerçek Sayılar

Künye	Durmuş, S. (Ed.).(2009). <i>İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Sınıf Düzeyi	8
Öğrenme Alanı Bilişsel Alan	Sayılar ve İşlemler – Akıl Yürütme
Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Etkinlikler B (Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/değişikliklerden yararlanmayı içinde barındırıyor)
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 12 ve İlgili Sınıflandırma

Pisagor Bağıntısı

"Sayıların babası" olarak bilinen Pythagoras (Pisagor), M.Ö. 580-M.Ö. 500 tarihleri arasında yaşamıştır. En iyi bilinen teoremi; adıyla anılan Pisagor teoremidir. Doğum yeri olan Sisam adasından Güney İtalya'ya göç ederek burada bir okul kurmuştur. Pisagor müzik ile de uğraşmış, telin kısılmasıyla çıkardığı sesin incelmesini keşfetmiştir. Yaklaşık 2500 yıl önce yaşamasına rağmen çalışmaları günümüzde hala kullanılan Pisagor gibi bildiğiniz başka matematikçiler var mı?



Erkinlik

Araç ve Gereç

- Santimetrekarelik kâğıt
- Cetvel
- Makas

Pisagor Bağıntısını Oluşturalım

- ▶ Santimetrekarelik kâğıda dik kenar uzunlukları 4 cm ve 3 cm olan bir üçgen çizelim ve üçgeni kenarları boyunca keselim.
- ▶ Üçgenin hipotenüs uzunluğunu ölçelim.
- ▶ Santimetrekarelik kâğıt üzerinde kenar uzunlukları 3 cm, 4 cm ve 5 cm olan üç farklı kare çizelim. Kareleri kenarları boyunca keselim.
- ▶ Kareleri, dik üçgenin kenarları boyunca eş olan kenarlar üst üste gelecek şekilde yerleştirelim.
- ★ Her bir karenin alanını bulunuz. Karelerin alanları arasında nasıl bir ilişki vardır? Tartışınız.
- ★ Bu ilişkiden yararlanarak üçgenin kenar uzunlukları arasında bir ilişki bulunuz.
- ★ Bulduğunuz ilişkiyi kullanarak dik kenar uzunlukları 6 cm ve 8 cm olan bir dik üçgenin hipotenüs uzunluğunu hesaplayınız.
- ★ Bir dik üçgenin kenar uzunlukları arasındaki bağıntıyı harfli ifade olarak yazınız.

Şekil 12. Pisagor bağıntısı (MEB, 2009, s.80)

Tablo 12. Pisagor Bağıntısı Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Durmuş, S. (Ed.).(2009). <i>İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Sınıf Düzeyi	8
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme – Akıl Yürütme
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınmış Biçimleri	Etkinlikler B (Tarihsel Ufak Parçaları içinde barındırıyor)
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 13 ve İlgili Sınıflandırma

Doğal Sayılar

DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER

Bilinen en eski sayma sistemlerinden biri eski Mısırlılara ait olanıdır. Eski Mısırlıların kullandıkları resim yazısının (hiyeroglif) başlangıcı MÖ 3300 yılına kadar gider. Böylece Mısırlılar ortalama 5300 yıl önce, milyona kadar olan sayıları kapsayan bir sistem geliştirmişlerdir. Eski Mısır'da, rakam ve sayılar bazı sembollerin (şekillerin) yan yana gelmesiyle ortaya çıkıyordu. Bütün rakamlar, 7 değişik şeklin bir araya gelmesiyle ifade ediliyordu. Eski Mısırlıların 1'den 1 000 000'a kadar olan sayıları göstermek ve yazmak için kullandıkları semboller (şekiller) tabloda gösterilmiştir.

★ Eski Mısırlıların kullandığı sayı sisteminde kullanılan sembollerle (şekillerle) toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapmanın zorlukları neler olabilir?

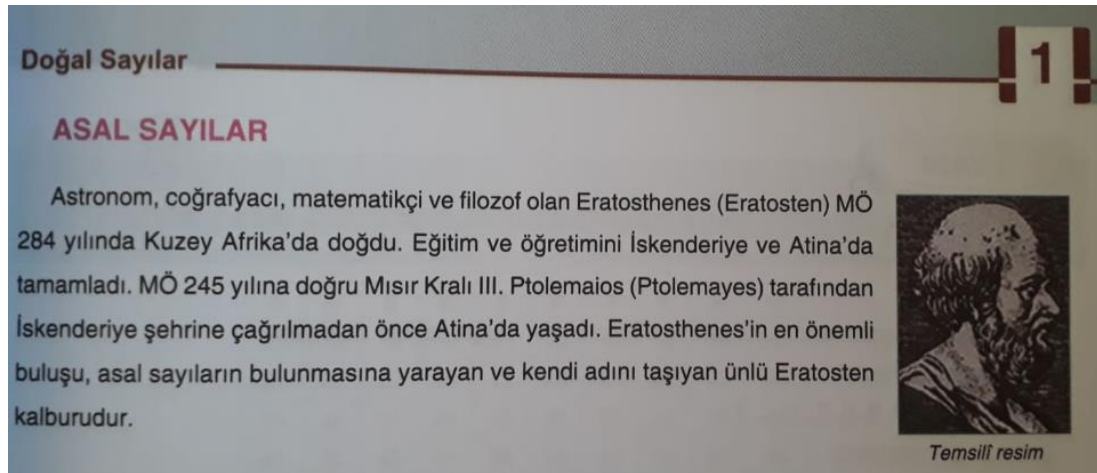
Bugün kullanılan sembollerle ifade	Mısır sembolleri	İfade edilen cisim
1	I	Düsey bir çizgi
10	∩	At nalı (topuk kemiği)
100	?	Çengel
1000	⌘	Lotus çiçeği (Mısır nilüfer çiçeği)
10 000	☞	İşaret parmağı
100 000	🐟	Tatlı su balığı (yavru kurbağa)
1 000 000	👤	Şaşkın adam

Şekil 13. Doğal sayılar ile işlemler (Dikey Yayıncılık, 2014, s.15)

Tablo 13. Doğal Sayılar ile İşlemler Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Karakuyu, E. (Ed.).(2014). <i>Ortaokul Matematik 6 Ders Kitabı</i> . Ankara: Dikey Yayıncılık.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2014- 6
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler – Akıl yürütme
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanma
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 14 ve İlgili Sınıflandırma



Şekil 14. Asal sayılar (Dikey Yayıncılık, 2014, s.39)

Tablo 14. *Asal Sayılar Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma*

Künye	Karakuyu, E. (Ed.).(2014). <i>Ortaokul Matematik 6 Ders Kitabı</i> . Ankara: Dikey Yayıncılık.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2014- 6
Öğrenme Alanı Bilişsel Alan	Sayılar ve İşlemler – Bilgi
Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 15 ve İlgili Sınıflandırma

Örnek

Eratosten kalburu yardımıyla 100'e kadar olan asal sayıları bulalım.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Tabloda 1 asal sayı olmadığı için x işareti konulmuştur. 2 asal bir sayı olduğu için x işareti konulmamış, 2'nin tüm katlarına x işareti konulmuştur. 3 asal sayı olduğu için x işareti konulmamış, 3'ün tüm katlarına x işareti konulmuştur. Aynı işlemi 3'ten büyük olan x işareti konulmamış doğal sayılar için de tekrarladığımızda tabloda sadece 100'e kadar olan asal sayıları belirlemiş oluruz.

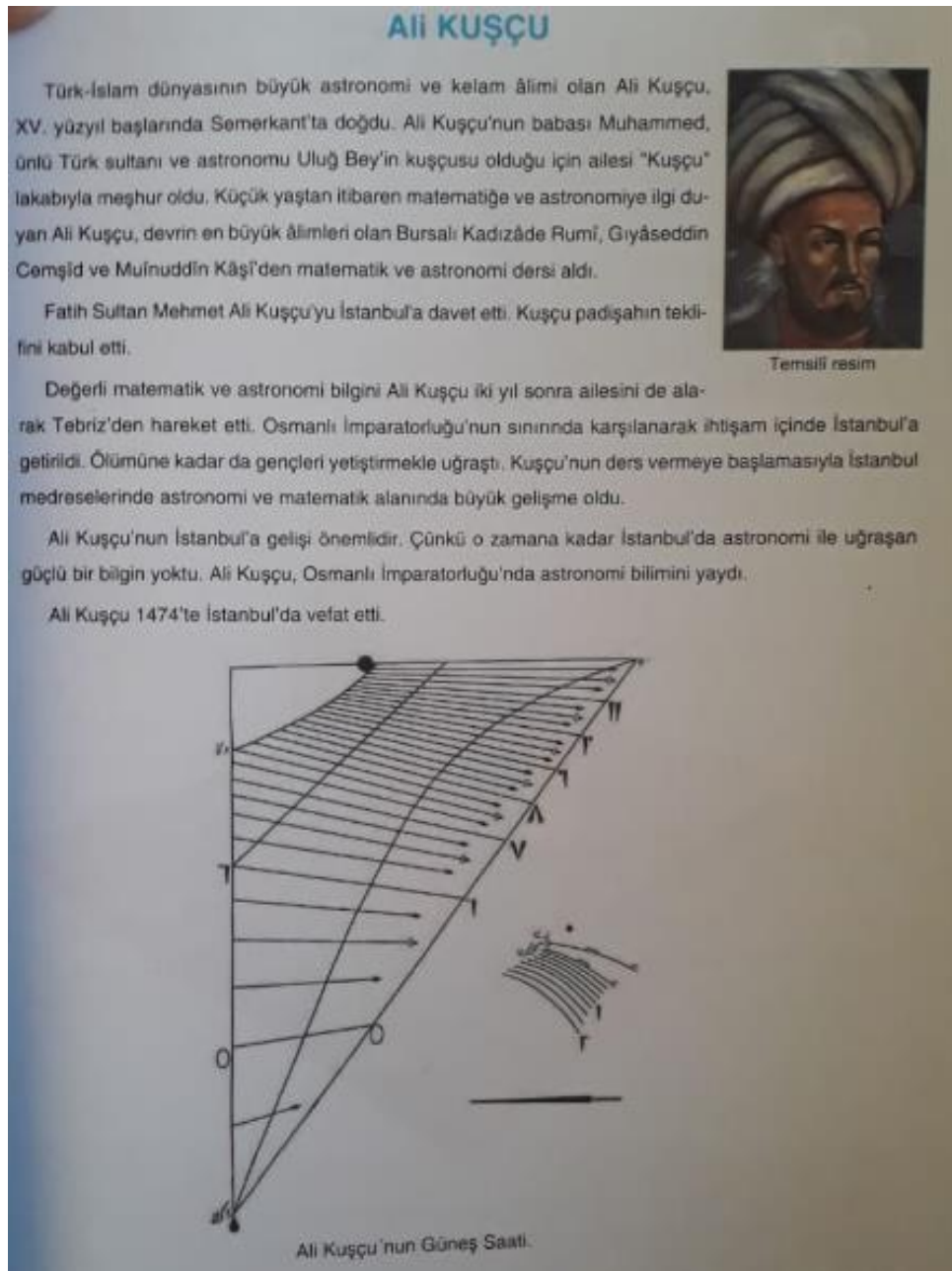
100'e kadar olan asal sayılar; 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89 ve 97'dir.

Şekil 15. Eratosten Kalburu (Dikey Yayıncılık, 2014, s.41)

Tablo 15. Eratosten Kalburu Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Karakuyu, E. (Ed.).(2014). <i>Ortaokul Matematik 6 Ders Kitabı</i> . Ankara: Dikey Yayıncılık.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2014- 6
Öğrenme Alanı Bilişsel Alan	Sayılar ve İşlemler – Uygulama
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Etkinlikler A
Konumu	Konu anlatımı içinde *Örnekler

Matematik Tarihi Ögesi 16 ve İlgili Sınıflandırma



Şekil 16. Ali Kuşçu (Dikey Yayıncılık, 2014, s.127)

Tablo 16. *Ali Kuşçu Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma*

Künye	Karakuyu, E. (Ed.).(2014). <i>Ortaokul Matematik 6 Ders Kitabı</i> . Ankara: Dikey Yayıncılık.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2014- 6
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler – Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Ünite Sonu (Kesirler)

Matematik Tarihi Ögesi 17 ve İlgili Sınıflandırma

Cahit ARF

Ülkemizde matematiğin simgesi hâline gelen Cahit Arf, 1910 yılında Selânik'te doğdu. 1932 yılında Galatasaray Lisesinde matematik öğretmeni, 1933 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinde profesör yardımcısı (doçent adayı) olarak görev yaptı. Doktorasını 1938 yılında Almanya'da tamamladı. Daha sonra İstanbul Üniversitesine dönen Arf, 1943'te profesör, 1955'te ordinaryüs profesör oldu.

Cahit Arf, bütün Türk matematikçilerine esin kaynağı olmuş, yaptığı uyarılar ve verdiği fikirlerle çevresindeki tüm matematikçilerin ufuklarını genişletmiş ve çalışmalarını yeni bir bakış açısıyla yönlendirmelerini sağlamıştır.

Cahit Arf'ın ilk çalışması, 1939 yılında Almanya'nın ünlü bir matematik dergisi olan Crelle Journal (Krel Curnal) dergisinde yayımlanmıştır. Cahit Arf, çözülebilen cebirsel denklemlerin bir listesini yapmak amacıyla Göttingen'de (Göttingen) ünlü matematikçi Hasse'nin doktora öğrencisi oldu. Hasse'nin önerisiyle "Özel Hâller" problemini çözdü. Burada bulduğu sonuçlardan bir bölümü dünya matematik literatüründe "Hasse-Arf Teoremi" olarak geçmektedir. Bundan sonra uğraştığı problem, matematikte "Kuadratik Formlar" olarak bilinen konuyla ilgilidir. Ayrıca "Arf İnvariantları (Arf Değişmezleri)" olarak bilinen çalışması Cahit Arf'ı dünyaya tanıttı.

Cahit Arf, çözülemeyen bir problemi 1945'te tamamıyla çözmüştür. Arf bu problemi çözerken önemini gözlediği ve problemin çözümünde en önemli rolü oynadığını fark ettiği bazı halkalara "karakteristik halka" adını vermiş ve daha sonra gelen yabancı araştırmacılar bu halkalara "Arf halkaları" ve bunların kapanışlarına "Arf kapanışları" adını vermişlerdir. Cahit Arf'ın 1940'lı yıllarda yaptığı bu çalışmaların günümüzde hâlâ kullanılıyor olması, onun kalıcılığını ispatlamıştır.

Cahit Arf'ı ilk defa tanıyan bir kişi onun sadece matematiğe ilgi duyan bir insan olduğu izlenimini edinebilirdi. Cahit Arf için matematik her şeyin üzerinde ve ötesindeydi. Ancak onun TÜBİTAK'ın kurulmasında ve gelişmesinde gösterdiği çabayı ve özeni bilenler, Cahit Arf'ın öyle içine kapanık, matematikle uğraşan, dış dünyayla ilgilenmeyen bir kişi olmadığını bilirler. Mühendisliğin günlük hayattan doğan problemlerine her zaman ilgi gösterirdi. Ama bu probleme mutlaka matematiksel bir model bulmaya da çalışırdı. Hele bir de pratikten gelen problemi matematik olarak çözüme kavuşturursa pek keyiflenirdi.

Üniversitede rektörlük, dekanlık gibi idari görevler almaktan kaçınmıştır. Araştırmacıların bu gibi görevlerden uzak durmaları gerektiği görüşündeydi. Ama uzun yıllar TÜBİTAK Bilim Kurulu Başkanlığını da özveriyle yürütmüştür.

Cahit Arf 1948'de İnönü Ödülü, 1974'te TÜBİTAK Bilim Ödülü, 1980'de İTÜ ve KTÜ onur doktora, 1981'de de ODTÜ onur doktora aldı. Genç yaşta Mainz Akademisi muhabir üyeliğine seçildi. Türkiye Bilimler Akademisi onur üyesi oldu.

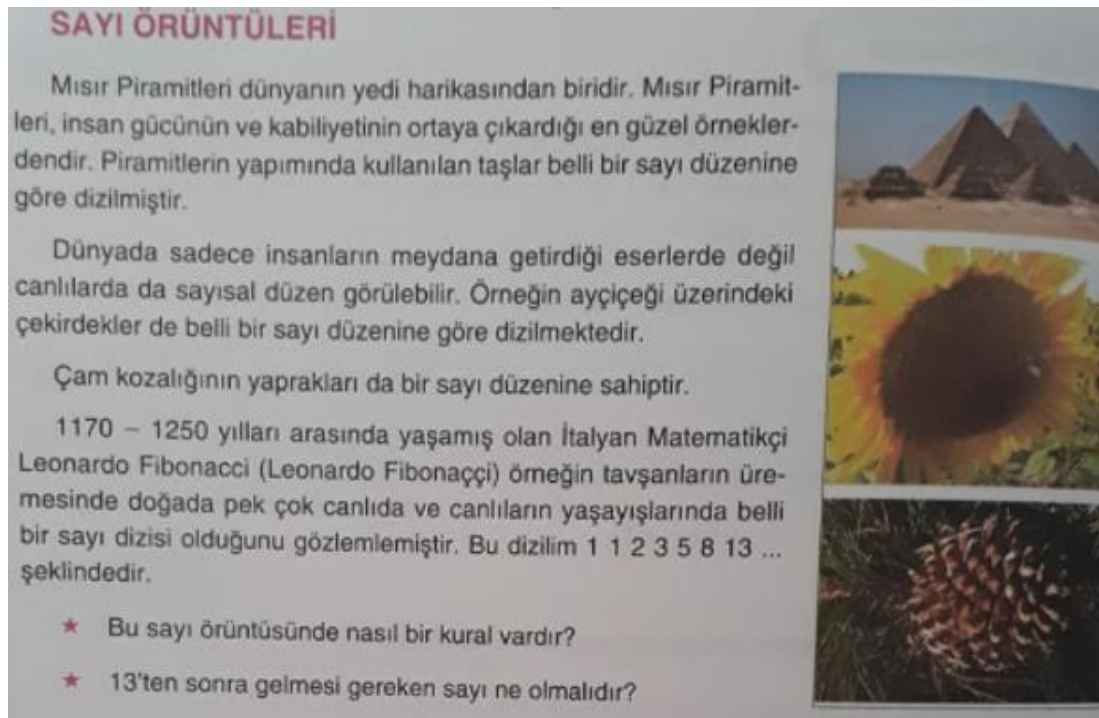
Cahit Arf matematikte kalıcı izler bırakarak 26 Aralık 1997'de aramızdan ayrılmıştır. Türkiye'de ve dünyada her zaman hatırlanacaktır.

Şekil 17. Cahit Arf (Dikey Yayıncılık, 2014, s.151)

Tablo 17. Cahit Arf Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Karakuyu, E. (Ed.).(2014). <i>Ortaokul Matematik 6 Ders Kitabı</i> . Ankara: Dikey Yayıncılık.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2014- 6
Öğrenme Alanı	Veri İşleme – Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Ünite Sonu (Veri, Tablo ve Grafikler)

Matematik Tarihi Ögesi 18 ve İlgili Sınıflandırma

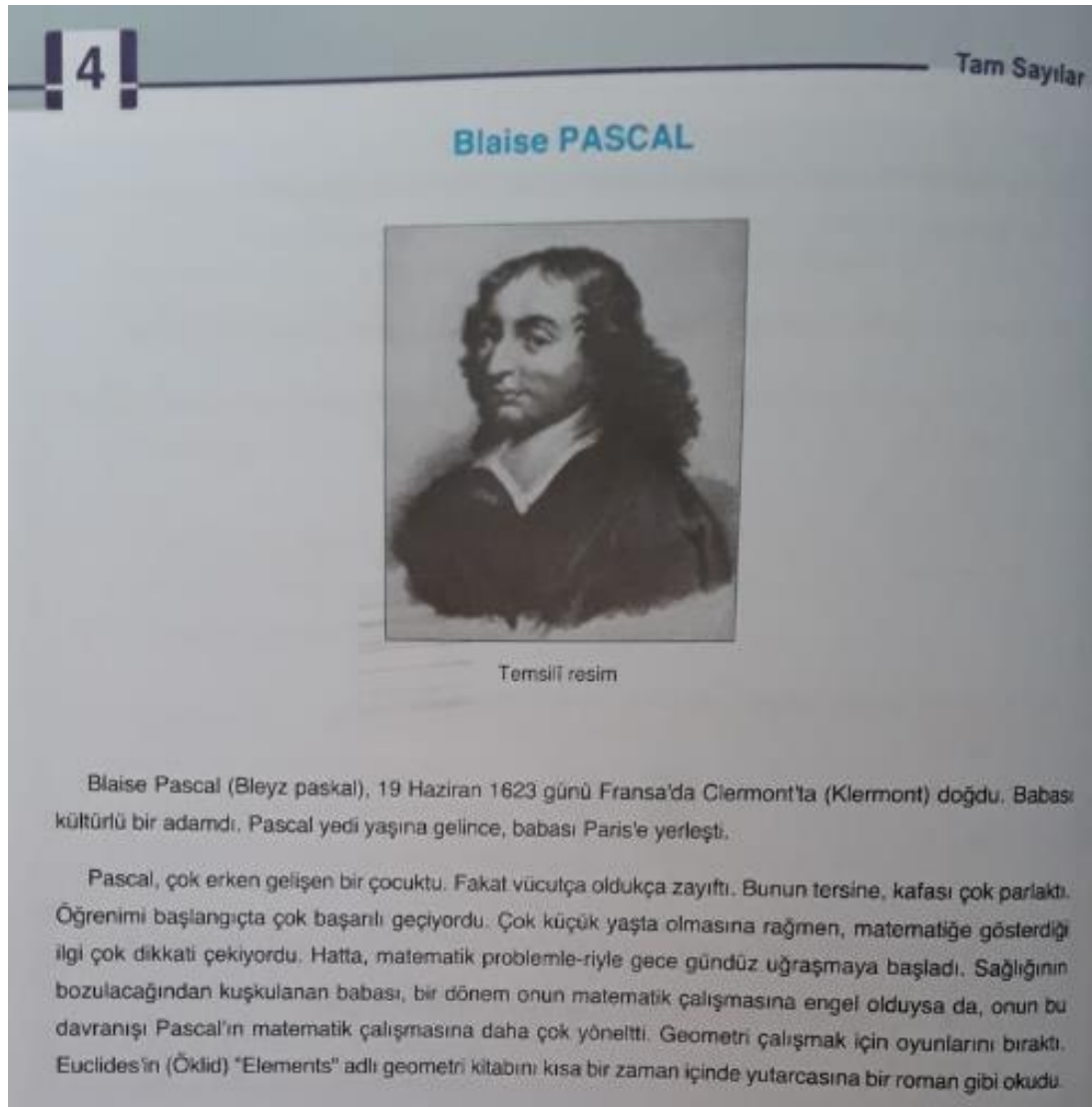


Şekil 18. Sayı örüntüleri (Dikey Yayıncılık, 2014, s.174)

Tablo 18. Sayı Örüntüleri Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Karakuyu, E. (Ed.).(2014). <i>Ortaokul Matematik 6 Ders Kitabı</i> . Ankara: Dikey Yayıncılık.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2014- 6
Öğrenme Alanı Bilişsel Alan	Sayılar ve İşlemler (Tam Sayılar) – Akıl yürütme
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınmış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 19 ve İlgili Sınıflandırma

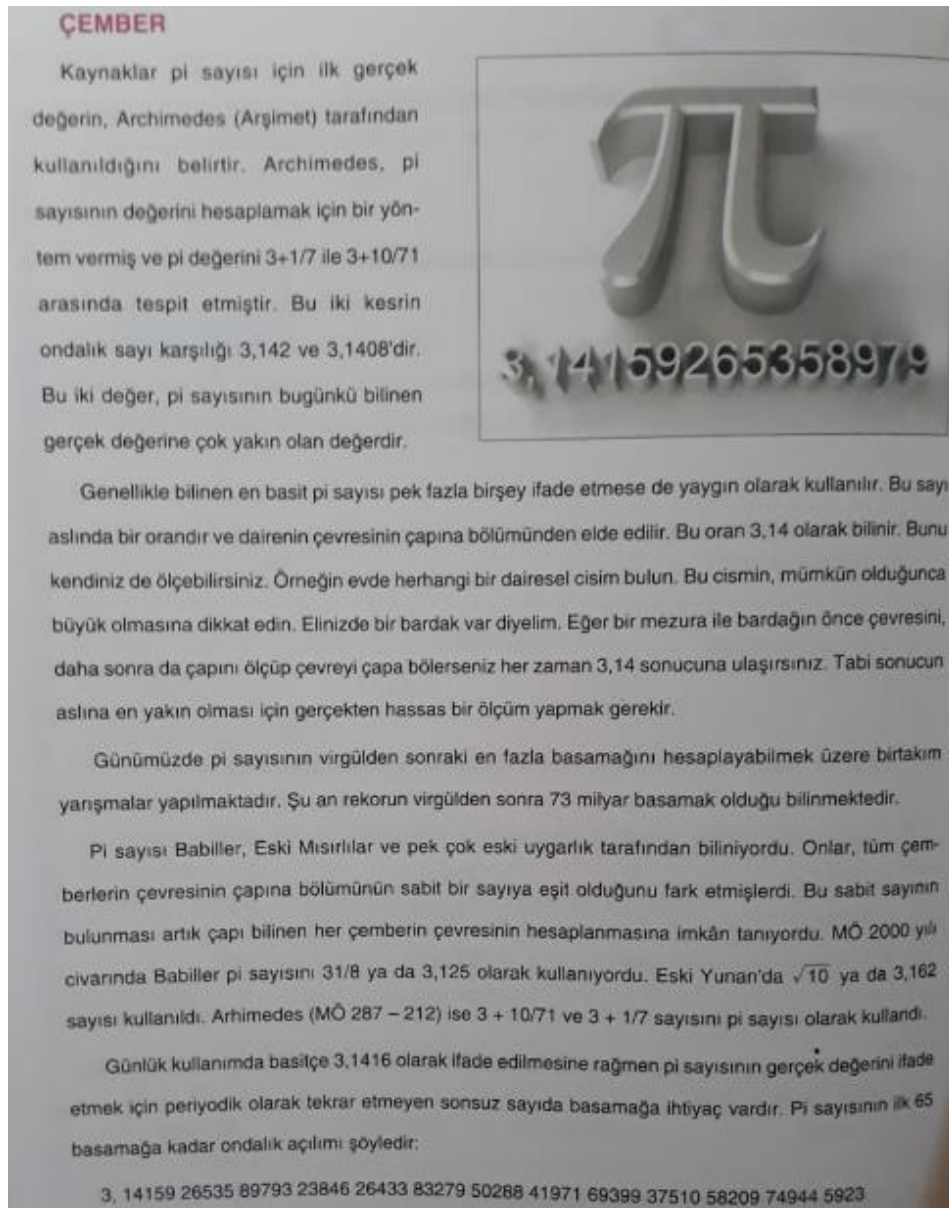


Şekil 19. Pascal (Dikey Yayıncılık, 2014, s.194)

Tablo 19. Pascal Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Karakuyu, E. (Ed.).(2014). <i>Ortaokul Matematik 6 Ders Kitabı</i> . Ankara: Dikey Yayıncılık.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2014- 6
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler – Bilgi
Bilişsel Alan	Tarihsel Ufak Parçalar
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Ünite Sonu (Tam Sayılar)
Konumu	

Matematik Tarihi Ögesi 20 ve İlgili Sınıflandırma



Şekil 20. Çember (Dikey Yayıncılık, 2014, s.240)

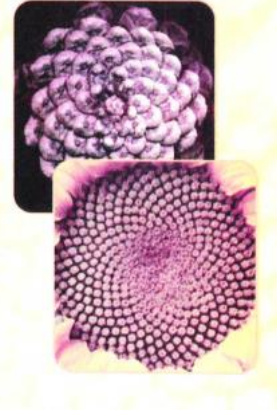
Tablo 20. Çember Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Karakuyu, E. (Ed.).(2014). <i>Ortaokul Matematik 6 Ders Kitabı</i> . Ankara: Dikey Yayıncılık.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2014- 6
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme – Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanma
Konumu	Ünite Sonu (Çevre, Alan ve Hacim)

Matematik Tarihi Ögesi 21 ve İlgili Sınıflandırma

► Sayı Örüntüleri

Leonardo Fibonacci 13.yy'da yaşamış bir İtalyan matematikçidir. Fibonacci "Cebir Kitabı" anlamına gelen "Liber Abacci" adlı kitabında tavşanların üremesi ile ilgili bir problemin çözümünde tavşanların buldukları ortamdaki sayıların artışına kadar geçen sürede 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,... şeklinde olduğu görülmüştür. Bu sayıların oluşturduğu diziye **Fibonacci Dizisi** denir. Fibonacci sayılarının ilginç özellikleri vardır. Örneğin bir terimin kendisinden önceki terime oranı alınırsa sayılar büyüdükçe bu oranın sabit bir sayıya yaklaştığı görülür. Bu sayıya **altın oran** adı verilir. Altın oran mimaride, insan vücudunda, deniz kabuklarında, kar kristallerinde ve daha birçok alanda karşımıza çıkar. Fibonacci sayıları ile doğada, çam kozakları, ay çiçekleri, bitki yaprakları, çiçek yaprakları vb. birçok yerde karşılaşırız.

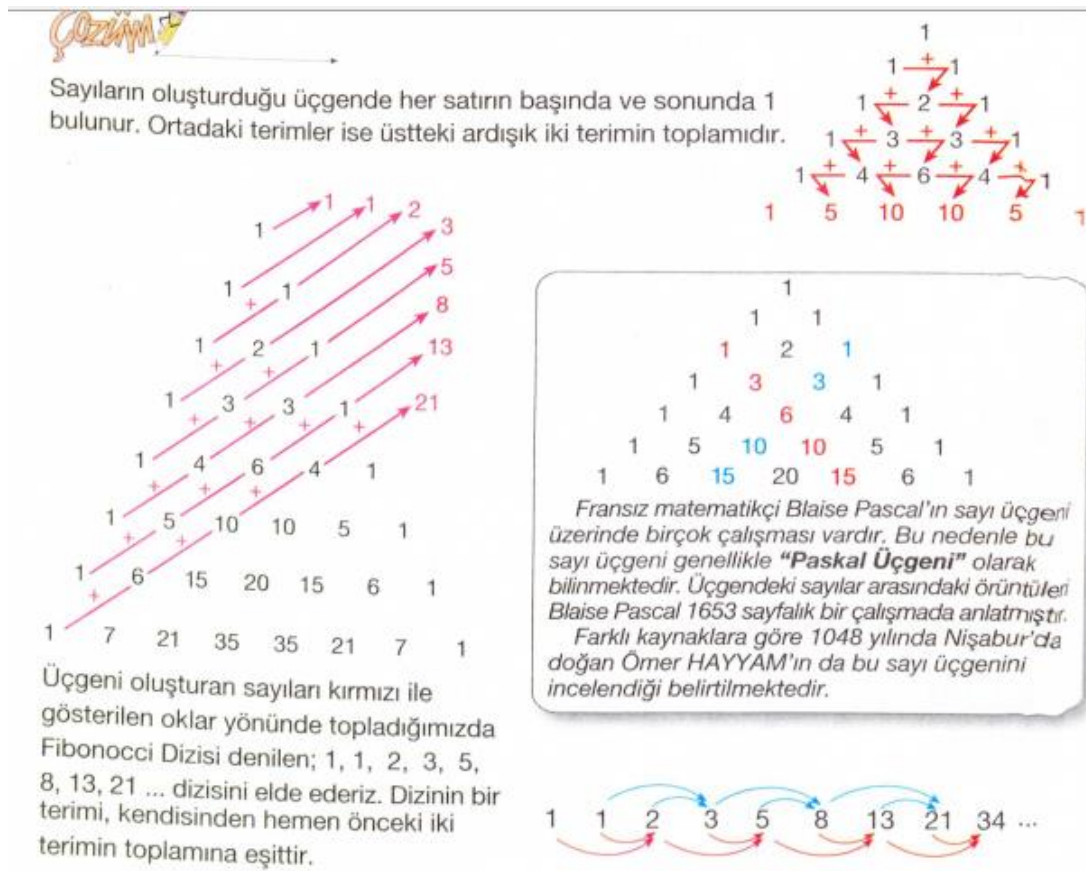


Şekil 21. Sayı örüntüleri (MEB, 2014, s.73)

Tablo 21. Sayı Örüntüleri Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Sezer, R. (Ed.).(2014). <i>İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı</i> (1.baskı). Ankara: MEB Yayınları. 2014- 8
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2014- 8
Öğrenme Alanı	Cebir – Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 22 ve İlgili Sınıflandırma



Şekil 22. Paskal üçgeni (MEB, 2014, s.78)

Tablo 22. Paskal Üçgeni Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Sezer, R. (Ed.).(2014). <i>İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı</i> (1.baskı). Ankara: MEB Yayınları. 2014- 8
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2014- 8
Öğrenme Alanı	Cebir – Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Anlatımı İçinde * Problemler/Sorular ve Çözümler

Matematik Tarihi Ögesi 23 ve İlgili Sınıflandırma

1. BÖLÜM

Üçgenlerde Kenarlar ve Açılar

► Üçgenlerde Kenar-Açı İlişkileri

Bilimsel terimlerin Türkçeleştirilmesinde ilk adım, Atatürk'ün 1936-1937 yıllarının kış aylarında yazdığı ve geometri öğretiminde rol gösterici olarak tasarlanan bir geometri kitabıyla atılmıştır. Kitap 1937'de Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanmış, 1971'de ise ikinci baskısı Türk Dil Kurumu tarafından yapılmıştır. Kitapta yer alan ve günümüzde de kullanılmakta olan pek çok terim Atatürk tarafından türetilmiştir.

Atatürk, Sivas Kongresi'nin toplandığı Sivas Lisesinde Hendese (Geometri) dersi vermiştir. Bu derste tahtaya kaldırdığı bir kız öğrenci açılarının Farsça adlarını söylemekte zorluk çekip yanlışlıklar yapınca durumdan etkilenen Atatürk tepki göstermiştir. Tebeşiri eline alan Ata, tahtada çizimlerle "zaviye"nin karşılığı olarak açı, "dılı" karşılığı olarak kenar, "müselles" in karşılığı olarak üçgen gibi Türkçe yeni terimler kullanarak birtakım geometri konularını anlatmıştır (Kaynak: Bilim ve Teknik, Kasım 1982, Sayı: 180).



Şekil 23. Üçgenlerde kenar – açı ilişkisi (MEB, 2014, s.106)

Tablo 23. Üçgende Kenar – Açı İlişkisi Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Sezer, R. (Ed.).(2014). <i>İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı</i> (1.baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2014- 8
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme – Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınmış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 24 ve İlgili Sınıflandırma



Şekil 24. Ebu'l Vefa El Buzcani (MEB, 2014, s.145)

Tablo 24. *Ebu'l Vefa El Buzcani Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma*

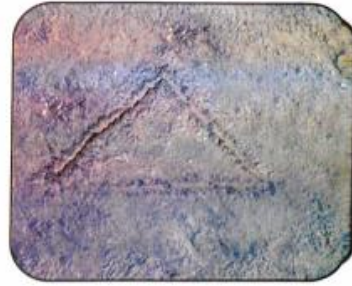
Künye	Sezer, R. (Ed.).(2014). <i>İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı</i> (1.baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2014- 8
Öğrenme Alanı Bilişsel Alan	Geometri ve Ölçme– Bilgi
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Bilgi Kutuları (Ünite içi)

Matematik Tarihi Ögesi 25 ve İlgili Sınıflandırma

► İrrasyonel Sayılar ve Eşitsizlikler

Bugün geometri olarak isimlendirdiğimiz, matematiğin alt dalı olan konular günümüzden yaklaşık 2500 yıl önce düzenlenerek sistemli bir şekilde getirilmiştir. O zamanlar matematikçiler her sayıyı bir uzunluk olarak tanımlıyorlardı. Fakat daha sonra bazı uzunlukların $\frac{a}{b}$ ($b \neq 0$) şeklinde rasyonel olarak yazılamadığını

farkettiler. Bu derste bunların hangi sayılar olduğunu öğreneceğiz.



ETKİNLİK

Rasyonel Olmayan Sayılar

Araç-Gereç: Hesap makinesi

- Yandaki tabloda verilen işlemleri inceleyerek boş bırakılan yerleri örneklerdeki gibi tamamlayınız. (Gerekli durumlarda hesap makinesi kullanabilirsiniz.)
- Tablodaki sayılardan hangilerini $\frac{a}{b}$ şeklinde yazamadınız?
 - Tablodaki sayılardan $\frac{a}{b}$ şeklinde yazamadığınız sayıların özelliklerini arkadaşlarınızla tartışınız.

Sayı	Sayının ($\frac{a}{b}, b \neq 0$) Şeklinde Gösterimi
18	$\frac{18}{1}$
-146	
1,5	$\frac{15}{10} = \frac{3}{2}$
2,4	
2,2	$\frac{2}{9}$
0,73	$\frac{73-7}{90} = \frac{66}{90} = \frac{11}{15}$
0,54	
$\sqrt{49}$	$\sqrt{7^2} = 7 = \frac{7}{1}$
$\sqrt{36}$	
$\sqrt{2}$	
$\sqrt{15}$	

Şekil 25. İrrasyonel sayılar ve eşitsizlikler (MEB, 2014, s.64)

Tablo 25. İrrasyonel Sayılar ve Eşitsizlikler Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Sezer, R. (Ed.).(2014). <i>İlköğretim Matematik 8 Ders Kitabı</i> (1.baskı). Ankara: MEB Yayınları. 2014-8
Yıl ve Sınıf Düzeyi	Sayılar ve İşlemler – Bilgi
Öğrenme Alanı	Etkinlikler B (Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanmayı içinde barındırıyor)
Bilişsel Alan	Konu Girişi
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	
Konumu	

Matematik Tarihi Ögesi 26 ve İlgili Sınıflandırma

Birlikte Öğrenelim

Eratosthenes kalburu; matematikçi, filozof, astrolog ve coğrafyacı olan Eratosthenes tarafından bulunmuştur. Asal sayıları kolay bir şekilde bulmaya yarayan basit, zevkli ve kullanışlı bir yöntem olan Eratosthenes kalburunu nasıl kullanabileceğimizi yönergeler yardımıyla inceleyelim.



	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

- 2 sayısı asal bir sayı olduğundan yuvarlak içerisine alalım. 2'nin tüm katlarını sarı renkli kalemle boyayalım.
 - 3 sayısı asal bir sayı olduğundan yuvarlak içerisine alalım. 3'ün tüm katlarını da pembe renkli kalemle boyayalım. (Sarı rengine boyanmış olan kutuları tekrar boyamayalım.)
 - 5 sayısı asal bir sayı olduğundan yuvarlak içerisine alalım. 5'in tüm katlarını mavi renkli kalemle boyayalım. (Sarı ve pembe rengine boyanmış olan kutuları tekrar boyamayalım.)
 - 7 sayısı asal bir sayı olduğundan yuvarlak içerisine alalım. 7'nin tüm katlarını turuncu renkli kalemle boyayalım. (Sarı, pembe ve mavi rengine boyanmış olan kutuları tekrar boyamayalım.)
- Üzeri boyanmayan ve yuvarlak içine alınan sayılar 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97'dir. Bu sayılar 100'e kadar olan asal sayılardır.

Şekil 26. Eratosthenes kalburu (MEB, 2019, s. 37)

Tablo 26. Eratosthenes Kalburu Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Doğan, M. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul Ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 6 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl Ve Sınıf Düzeyi	2019- 6
Öğrenme Alanı Bilişsel Alan	Sayılar Ve İşlemler- Uygulama
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Etkinlikler A
Konumu	Konu Anlatımı İçinde *Örnek

Matematik Tarihi Ögesi 27 ve İlgili Sınıflandırma

Fibonacci dizisi



Doğanın kanunlarını matematiksel bir şekilde açıklamaya çalışan, matematiğin sınırlarını Avrupa'ya tanıtan, en meşhur dizilerden bir tanesine adını veren ünlü matematikçi Fibonacci'dir. Kendi adını verdiği Fibonacci dizisinin ilk iki terimi 1 ve 1'den oluşmaktadır.

1-1-2-3-5-8-13-21-34-...



Fibonacci dizisinin her yerde olduğunu biliyor muydunuz?

Dizinin kuralı şöyledir: Önceki iki terimi toplayarak yeni terim oluşturun ve bu şekilde sayıların hızlıca arttığını göreceksiniz.



Ayçiçeğinin merkezinden dışarıya doğru sağdan sola ve soldan sağa doğru taneler sayıldığında çıkan sayılar Fibonacci dizisinin ardışık terimleridir.



Çam kozalağındaki taneler kozalağın altındaki sabit bir noktadan kozalağın tepesindeki başka bir sabit noktaya doğru spiraller (eğriler) oluşturarak çıkarlar. İşte bu taneler soldan sağa ve sağdan sola sayıldığında çıkan sayılar, Fibonacci dizisinin ardışık terimleridir.

Şekil 27. Fibonacci dizisi (MEB, 2019, s. 51)

Tablo 27. *Fibonacci Dizisi Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma*

Künye	Doğan, M. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul Ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 6 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 6
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler- Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Ünite Sonu

Matematik Tarihi Ögesi 28 ve İlgili Sınıflandırma

BUNLARI BILİYOR MUSUNUZ?

HAYAT KURTARAN SIFIR




Diğer rakamlardan çok sonra bulunan tek başına hiçbir şey ifade etmeyen ancak gizemli ve derin anlamları bulunan sıfır, sayılar dünyasının kahramanı olarak görülür.

Matematik dünyasında sayıların başlangıç noktası olan sıfır yaklaşık 1400 yıl önce Hindistan'da keşfedilmiş ve bu keşif insan soyunun en büyük başarılarından biri olarak kabul edilmiştir. Yeni ufukların açılmasında çok büyük yeri olan bu sayıyı bazı medeniyetler sadece yer tutucu olarak görmüştür. Ancak Hindistanlı matematikçiler, sıfırı anlamlı bir sayıya dönüştürerek matematiğin çehresini değiştirmiştir. Sıfır, herhangi bir şeyden hiçliğe giden sembol olarak matematik dünyasına yerleşmiştir.

Sıfırı rakamların içine kattığımızda neleri değiştirdiğini düşündünüz mü?

3 ve 7 rakamları 3, 7, 37 ya da 73 sayılarını yazmak için kullanılabilir. Oysaki sadece 0'ı bu rakamların içine katmak 30, 70, 307, 703, 370 ve 730 sayılarını yazabilmemize olanak sağlar. Önemli olan 0'ın konumu ve kaç tane kullanıldığıdır.

Eğer ayak parmaklarımızı saymak istersek 1'den 9'a kadar olan rakamlar için çoğunluğunu yapmamızı sağlar. Sonuncu yani 10. parmağı saymak için iki rakama ihtiyacımız vardır: 1 ve ardından 0. Onuncu parmaktaki 1, artık bir parmağı temsil etmez, sağındaki sıfır ile birlikte on parmaklık bir grup anlamına gelmektedir.

Şekil 28. Sıfır (MEB, 2019, s. 51)

Tablo 28. Sıfır Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Doğan, M. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul Ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 6 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 6
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler- Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Matematikte süreç içerisinde gerçekleşen değişimlerden/ değişikliklerden yararlanma
Konumu	Ünite Sonu

Matematik Tarihi Ögesi 29 ve İlgili Sınıflandırma

**BİLİNMEYENDE
MATEMATİK**



Matematik bazı durumlarda bilinmeyi bulmak üzerinedir. Bilinmeyenin hangi sayı olduğunu bilmediğimiz durumlarda yerine ne yazabiliriz?



İskenderiyeli Diophantus, bilinmeyen sayıları ifade etmek için semboller kullanan ilk matematikçilerden biridir. Diophantus'un bilinmeyen yerine ilk kullandığı sembol x olmuştur.



Harezmi; IX. yüzyılda yaşamış, matematiğin geniş bir dalı olan cebirin temellerini atan Müslüman Türk bilimci'dir. İlk cebir kitabını zamanın en kapsamlı ve en sistemli cebir kitabı şeklinde yazarak kendinden sonraki nesillere cebri öğreten bilgin alma vâsıfı kazanmıştır. *El-Kitabü'l Muhtasar fi Hesabü'l Cebri ve'l Mukabele* (Cebir ve Denklem Hesabı Üzerine Özet Kitap) adlı kitabında cebirden bahsetmiştir ve Avrupa matematiğine de ışık tutmuştur. Bunun yanında astronomi ve coğrafya konuları ile ilgili olarak çeşitli eserler ortaya koymuştur.



Rene Descartes ünlü bir Fransız matematikçidir. 1657 yılında yazdığı matematik kitabında cebirden bahsetmiştir. Kendi ülkesinde kullanılan alfabenin son harfleri olan x , y ve z harflerini bilinmeyen miktarlar yerine kullanmıştır. Descartes, matematiğin dışında felsefe ile de ilgilenmiş ünlü filozoflardandır.

Dünyadaki en eski cebir problemleri Antik Mısırlılar tarafından 3500 yıl önce soruldu. Antik Mısırlıların ebek adını verdikleri bilinmeyen değerler hakkındaki problemler en eski matematik kitabında saklı kalmıştır.



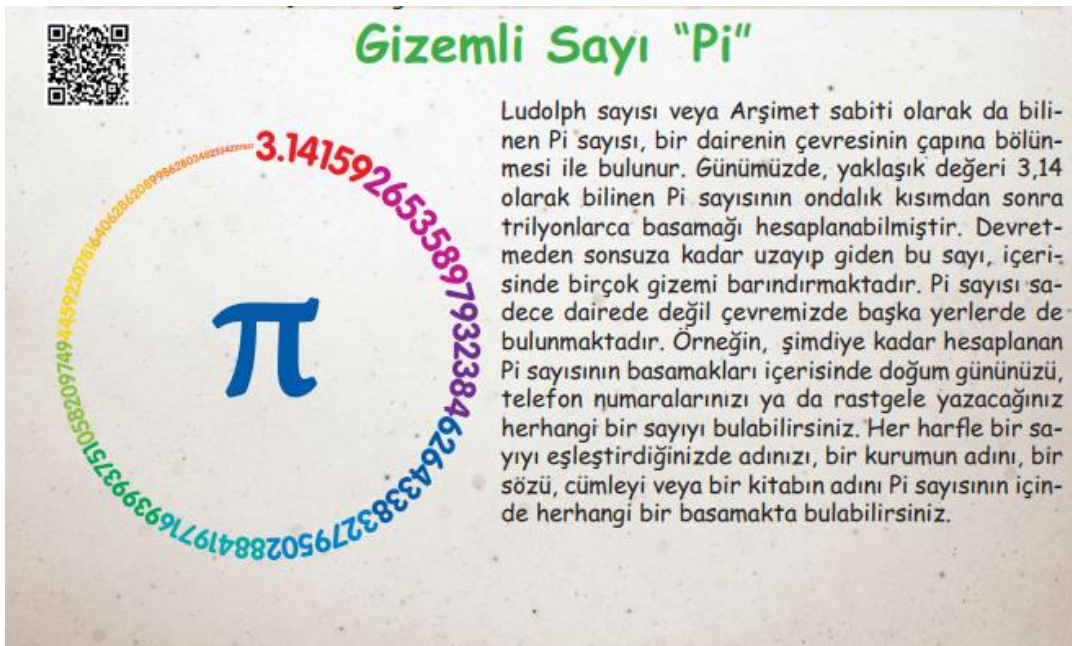
Cahit Arf; cebir, sayılar teorisi, geometri ve mühendislik gibi çok çeşitli alanlarda yaptığı çalışmalarla matematiğe önemli katkılarda bulunmuştur. Cahit Arf, dünya genelindeki matematik dâhilerinin bile çözemediği cebir problemlerini çözerken bazı halkalara "karakteristik halka" adını vermiş ve daha sonra gelen yabancı araştırmacılar bu halkalara "Arf halkaları" adını vermiştir. Bu durum Cahit Arf'ın cebire ve matematiğe kalıcı izler bıraktığının bir örneğidir.

Şekil 29. Bilinmeyende matematik (MEB, 2019, s. 155)

Tablo 29. *Bilinmeyende Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma*

Künye	Doğan, M. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul Ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 6 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 6
Öğrenme Alanı	Cebir- Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Ünite Sonu

Matematik Tarihi Ögesi 30 ve İlgili Sınıflandırma



Şekil 30. Gizemli sayı pi (MEB, 2019, s. 235)

Tablo 30. *Gizemli Sayı Pi Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma*

Künye	Doğan, M. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul Ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 6 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 6
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme- Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Ünite Sonu

Matematik Tarihi Ögesi 31 ve İlgili Sınıflandırma

Eratosthenes ve Dünya'nın Çevresi

Üzerinde yaşadığımız Dünya'nın çevre uzunluğunu bundan yaklaşık 2200 yıl önce ünlü Yunan Matematikçi Eratosthenes; açı, üçgen ve çember bilgilerini kullanarak tahmin etmiştir. Peki, bunu nasıl yapmıştır?

Mısır'ın kuzeyindeki İskenderiye şehrinde yaşayan Eratosthenes, yaz ortasındaki günlerin tam öğle vaktinde güneş saatiyle inceleme yaparken saat üzerinde yaklaşık 7°lik bir gölge olduğunu fark etti. Fakat aynı zamanlarda güneydeki Syene şehrine güneş dik olarak düşmekteydi ve güneş saati üzerinde hiç gölge bırakmamaktaydı. O zamanlar uzaklık ölçü birimi

olarak stadya (yaklaşık 0,15 km) kullanılmaktaydı. İskenderiye şehri, Syene şehrine yaklaşık 5040 stadya uzaklıktaydı. Buradan yola çıkarak Dünya'yi bir daire olarak düşünen Eratosthenes, İskenderiye ile Syene arasındaki mesafenin Dünya'nın merkez noktasında da 7°lik bir açı oluşturması gerektiğini düşündü. Dairenin toplam açısı 360° olduğuna göre 7°lik bir açı yaklaşık 50'de 1'lik bir parça anlamına geliyordu.

Bu nedenle iki şehir arasındaki mesafe, Dünya'nın toplam çevresinin $\frac{1}{50}$ 'i olmalıydı ve bu da $5040 \cdot 50 = 252\ 000$ stadya etmekteydi. 252 000 stadya ise yaklaşık 37 800 km'ye denk gelmektedir.



Günümüzde Dünya'nın çevre uzunluğunun 40 075 km olduğu söylenmektedir. Bu değer ise yaklaşık 2200 yıl önce Eratosthenes'in bulunduğu değere oldukça yakındır.

Windows'u
Windows'u etki

Şekil 31. Eratosthenes ve Dünya'nın çevresi (MEB, 2019, s.235)

Tablo 31. *Eratosthenes ve Dünya'nın Çevresi* Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Doğan, M. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul Ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 6 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 6
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme- Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Ünite Sonu

Matematik Tarihi Ögesi 32 ve İlgili Sınıflandırma

Birlikte Çözelim 5

Aşağıdaki işlemleri yapalım.

- a) $(-3) \cdot (-2)$ ç) $(-3) \cdot (-7)$
 b) $(-4) \cdot (+5)$ d) $(-1) \cdot (5)$
 c) $(+7) \cdot (-10)$ e) $(-1) \cdot (-4)$

Çözüm:

Verilen işlemleri, tam sayıların işaretlerine dikkat ederek yapalım.

- a) $(-3) \cdot (-2) = +6$ ç) $(-3) \cdot (-7) = +21$
 b) $(-4) \cdot (+5) = -20$ d) $(-1) \cdot (5) = -5$
 c) $(+7) \cdot (-10) = -70$ e) $(-1) \cdot (-4) = +4$

Birlikte Çözelim 6

Tablodaki boşlukları sütun ve satırlardaki sayıları çarparak dolduralım.

x	-2	-1
+3
-4

Çözüm:

Her bir satır ve sütundaki tam sayıları çarpıp ilgili satır ve sütunun kesiştiği kareye sonucu yazalım.

$$\begin{aligned} 3 \cdot (-2) &= -6 \\ 3 \cdot (-1) &= -3 \\ (-4) \cdot (-2) &= +8 \\ (-4) \cdot (-1) &= +4 \end{aligned}$$

x	-2	-1
+3	-6	-3
-4	+8	+4

38

Şekil 32. Cahit Arf (MEB, 2019, s. 38)



CAHİT ARF

Ordinaryüs Profesör Cahit Arf, 1910-1997 yılları arasında yaşamış dünyaca ünlü Türk matematikçidir.

Cahit Arf; cebir, sayılar kavramı, analiz, geometri, mühendislik matematiği gibi matematiğin değişik dallarında çalışmalar yapmıştır.

Kendi adıyla anılan "Arf Sabiti" ve "Arf Kapanışları" gibi terimleri matematik ve bilim dünyasına kazandırmıştır.

Matematik dünyasına sağladığı önemli katkılardan dolayı, 1 Ocak 2009'dan itibaren 10 Türk lirasının arka yüzünde "ordinaryüs profesörün portresi, Arf Değişmelelerinden bir kesit ve Arf Denklemi" yer almaktadır.



Tablo 32. Cahit Arf Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Boz Yaman, B. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 7 Ders Kitabı</i> (1.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 7
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler- Bilgi
Bilişsel Alan	Tarihsel Ufak Parçalar
Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınmış Biçimleri	Bilgi Kutuları
Konumu	

Matematik Tarihi Ögesi 33 ve İlgili Sınıflandırma

Çözüm:

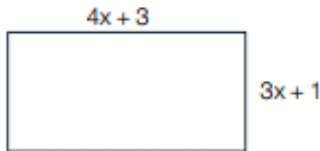
Cebirsel ifadeleri toplamak için benzer terimler kendi aralarında toplanır. Verilen cebirsel ifadelerde $3x$ ile $2x$, -5 ile -1 kendi aralarında benzer terimlerdir.

$$(3x - 5) + (2x - 1) = (3 + 2)x + (-5 - 1) \\ = 5x - 6$$

$3x$ ve $2x$ benzer terimlerini kendi aralarında topladığımızda $5x$, -5 ve -1 benzer sabit terimlerini kendi aralarında topladığımızda -6 olur. $(3x - 5) + (2x - 1) = 5x - 6$

Birlikte Çözelim 4

Uzun kenarı $4x + 3$, kısa kenarı $3x + 1$ olan dikdörtgenin çevre uzunluğunu cebirsel olarak ifade edelim.



Çözüm:

Dikdörtgenin çevresinin, dikdörtgenin dört kenar uzunluğunun toplamı olduğunu biliyoruz.

O hâlde,

$$\text{Dikdörtgenin çevresi} = (4x + 3) + (4x + 3) + (3x + 1) + (3x + 1) \\ = (4 + 4 + 3 + 3)x + (3 + 3 + 1 + 1) \\ = 14x + 8 \text{ olacaktır.}$$



HAREZMİ

Harezmi, 780 yılında Özbekistan'ın Harezm kentinde dünyaya gelmiştir. Asıl ismi, Ebu Abdullah Muhammed bin Musa El-Harezmi'dir.

Harezmi'nin matematiğe en büyük katkısı, "El'Kitab'ül-Muhtasar fi Hisab'il Cebri ve'l-Mukabele" isimli cebir kitabıdır. Batı dünyası ilk kez bu kitap sayesinde cebiri kullanmış ve öğrenmiştir.

"Cebirin Babası" unvanıyla tanınmış Türk bilim adamı Harezmi, kitabında "0" rakamını ortaya atarak denklemlerin çözüm sistemlerini anlatmıştır.

Şekil 33. Harezmi (MEB, 2019, s. 115)

Tablo 33. Harezmi Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Boz Yaman, B. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 7 Ders Kitabı</i> (1.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 7
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler- Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Bilgi Kutuları

Matematik Tarihi Ögesi 34 ve İlgili Sınıflandırma

Aşağıda verilen denklemleri çözelim.

a) $4 = x + 8$ b) $x - 7 = -4$ c) $-42 = -6n$ ç) $3x + 4 = 16$

Çözüm:

Denklemlerde bilinmeyen genellikle "x" ile ifade edilse de başka harf ya da sembol kullanılabilir. Denklemleri çözmek için her bir denklemdeki bilinmeyeni yalnız bırakmalıyız.

a) $4 = x + 8$
 $4 + (-8) = x + 8 + (-8) \rightarrow$ Her iki tarafa (-8) ekleyelim.
 $-4 = x$

b) $x - 7 = -4$
 $x - 7 + (+7) = -4 + (+7) \rightarrow$ Her iki tarafa $(+7)$ ekleyelim.
 $x = 3$

c) $-42 = -6n$
 $-42 \cdot \left(-\frac{1}{6}\right) = -6n \cdot \left(-\frac{1}{6}\right) \rightarrow$ Her iki tarafı $\left(-\frac{1}{6}\right)$ ile çarpalım.
 $7 = n$

ç) $3x + 4 = 16$
 $3x + 4 + (-4) = 16 + (-4) \rightarrow$ Her iki tarafa (-4) ekleyelim.
 $3x = 12$
 $3x \cdot \frac{1}{3} = 12 \cdot \frac{1}{3} \rightarrow$ Her iki tarafı $\left(\frac{1}{3}\right)$ ile çarpalım.
 $x = 4$

Bir sayıyı $\frac{1}{3}$ ile çarpmak, o sayıyı 3'e bölmektir.

$$\left(12 \cdot \frac{1}{3} = \frac{12}{3}\right)$$



ÖMER HAYYAM

1044 yılında doğan Ömer Hayyam; Fars kökenli şair, yazar, filozof olmakla beraber matematik ve astronomi alanlarındaki çalışmalarıyla bilimin gelişimine büyük katkılar sağlamış seçkin bir bilim adamıdır.

Ömer Hayyam, denklemleri ele alan bir kitabında bilinmeyen sayıyı göstermek için Arapçadaki "şey" terimini kullanmıştır. Sonraları İspanyolların ilmi eserlerine "Xay" olarak geçen bu kelime zamanla kısaltılarak "x" hâlini alıp tüm dünyada bilinmeyen sayının simgesi haline gelmiştir.

Şekil 34. Ömer Hayyam (MEB, 2019, s. 131)

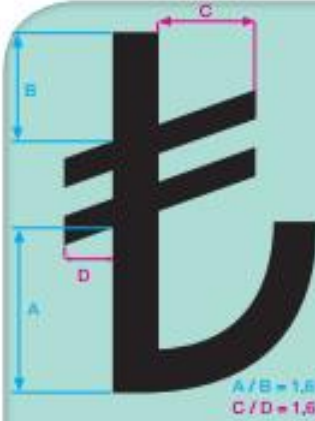
Tablo 34. Ömer Hayyam Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Boz Yaman, B. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 7 Ders Kitabı</i> (1.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 7
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler- Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Öğelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Bilgi Kutuları

Matematik Tarihi Ögesi 35 ve İlgili Sınıflandırma

1. Bölüm: ORAN VE ORANTI

ORAN



Türk lirasının ülkemizde ve dünyada tanıtılmasına yönelik bir simge belirlenmesi amacıyla T.C. Merkez Bankası tarafından bir yarışma düzenlenmiş ve 1 Mart 2012 tarihinde TL simgesinin son hâli kamuoyuna duyurulmuştur. "₺" simgesi, Türk lirası ve Türk ekonomisinin iki belirgin özelliği olan "güven" ve "istikrar içinde yükselen değer" ön plana çıkarılacak şekilde düzenlenmiştir.

Simgenin çapaya benzemesi, Türk lirasının kıymet saklama aracı olarak "güvenli bir liman hâline geldiğini" vurgulamaktadır. Paralel çizgilerin yukarı eğimli olması ise TL'nin ve Türkiye ekonomisinin "istikrar içinde yükselen değerini" simgelemektedir.

TL sembolü altın oran kullanılarak tasarlanmıştır. TL simgesinin, "₺" harfinin paralel çizgilerinin altında kalan kısmı ile üstünde kalan kısmının, yine aynı şekilde, söz konusu çizgilerin sağ ve sol tarafta kalan kısımlarının birbirine oranı "altın oranı" vermektedir.

Altın Oran: Doğada yaratılan güzelliğin ölçüsü olarak bilinen altın oran, evrende eşi benzeri olmayan bir orandır. İnsan vücudundan çam kozalaklarındaki tanelere, salyangoz kabuklarından ayçiçeğine kadar doğanın pek çok detayında altın oran saklıdır. Birçok ressam, heykeltıraş ve mimar, eserlerinde altın oranı kullanmıştır. Fibonacci sayısı dizisindeki her sayının kendisinden bir önceki sayıya oranı, altın orana yaklaşmaktadır. Altın oranın yaklaşık değeri 1,618'dir.



Şekil 35. Altın Oran (MEB, 2019, s. 143)

Tablo 35. Altın Oran Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma


Künye	Boz Yaman, B. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 7 Ders Kitabı</i> (1.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 7
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler- Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 36 ve İlgili Sınıflandırma

Aynı Düzlemde Üç Doğrunun Birbirine Göre Durumları

"Bir doğruya, dışında bulunan bir noktadan yalnızca bir paralel çizilebilir."
Euclid (Öklid)

- Euclid'in bu sözünde anlattığı durumu çizim yaparak gösteriniz.



Euclid, MÖ 330-275 yılları arasında yaşamış, tüm matematikçiler içinde adı geometri ile en çok özdeşleşen bilim insanlarından biridir. "Geometrinin Babası" olarak bilinen Öklid, geometriyi ispata dayalı "ELEMENTLER" adlı eserini yazmıştır. Bu eser dilden dile çevrilmiş, yüzlerce kez kopya edilmiş ve 2000 yıl ders kitabı olarak kullanılmıştır.

ETKİNLİK


Araç-Gereçler: geometri şeritleri (29 cm'lik)

Uygulama Basamakları:

- Her geometri şeridini doğru modeli kabul ederek üç geometri şeridinin (üç doğru) birbirine göre farklı durumlarını oluşturunuz.
- Oluşturduğunuz bu durumları arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Oluşturduğunuz bu durumları defterinize çiziniz.
- Çizdiğiniz durumların açıklamasını yapınız.


Üç doğrunun birbirine göre durumları aşağıdaki gibi olabilir:

1)



Üç doğru birbirine paralel olabilir.
 $d \parallel e \parallel f$

2)



Üç doğru bir noktada kesişebilir.
Bu doğrular "noktadaş" doğrulardır.

Şekil 36. Euclid (MEB, 2019, s.193)

Tablo 36. *Euclid Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma*

Künye	Boz Yaman, B. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 7 Ders Kitabı</i> (1.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme- Akıl Yürütme
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Etkinlikler B (Tarihsel Ufak Parçaları barındırıyor)
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 37 ve İlgili Sınıflandırma

Çemberin Uzunluğu

MÖ 3. yüzyılda Mısır'ın Cyrene (Sıriyn) şehrinde doğmuş Yunan matematikçi Eratosthenes (Eratosten); coğrafya, felsefe, tarih, edebiyat gibi çok yönlü ve araştırmacı özelliğinden dolayı genç yaşta İskenderiye Kütüphanesi'nin başına getirilmiş ve çalışmalarına burada devam etmiştir.

Eratosthenes, bir gün kütüphanede papirüs üzerine yazılmış bir yazıda Cyrene kentinde 21 Haziran'da tam öğle vakti yere dikilen bir çubuğun gölgesinin olmadığı bilgisine rastlamıştır. Bu bilgiden yola çıkarak 21 Haziran'da yaşadığı şehir İskenderiye'de bu doğaüstü olayı gözlemlemek için aynı deneyi yapmıştır.

Deney sonunda Eratosthenes, öğle vakti güneş tam tepedeyken toprağa diktiği çubuğun gölgesi olduğunu görmüş ve gölge açısını yaklaşık 7° olarak hesaplamıştır. Cyrene'de gölge boyu olmayan çubuğun İskenderiye'de 7° lik bir açı ile gölge oluşturması Dünya'nın yuvarlak olduğu düşüncesini desteklemiştir. Eratosthenes 7° lik bir açının 360° nin yaklaşık $\frac{1}{50}$ 'sine eşit olduğu bilgisinden bu iki şehir arasındaki mesafenin 50 katının da Dünya'nın çevresinin uzunluğunu vereceğini düşünmüştür.

Eratosthenes, Cyrene şehri ile İskenderiye arasını 800 km olarak ölçtükten sonra Dünya'nın çevresini yaklaşık $800 \cdot 50 = 40\,000$ km olarak hesaplamıştır.

Günümüz teknolojisi kullanılarak yapılan hesaplamalarda Dünya'nın çevresi 40 075 km olarak tespit edilmiştir.

Eratosthenes, günümüzden yaklaşık 2200 yıl önce sadece aklını kullanarak çubuk ve gölge ilişkisinden yola çıkıp Dünya'nın çevresini önemsiz denecek kadar az bir hatayla (%0,4) hesaplamıştır.

- Dünya'nın çevresini başka hangi yöntemlerle bulabilirsiniz?



Şekil 37. Eratosthenes – Çemberin uzunluğu (MEB, 2019, s.193)

Tablo 37. Eratosthenes–Çemberin Uzunluğu Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Boz Yaman, B. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 7 Ders Kitabı</i> (1.Baskı). Ankara: MEB Yayınları. 2019-7
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019-7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme - Akıl Yürütme
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 38 ve İlgili Sınıflandırma

Birlikte Çözelim 2

Çevresi 14π cm olan çemberin yarıçap uzunluğunu bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \text{Çevre} &= 2\pi r \\ 14\pi &= 2\pi r \\ \frac{14\cancel{\pi}}{2\cancel{\pi}} &= r \\ 7 &= r \end{aligned}$$

Birlikte Çözelim 3

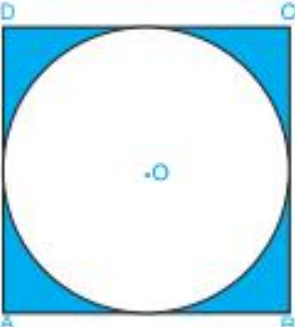
Yarıçapı $\frac{1}{2}$ metre olan bir tekerleğin 50 tur attığında kaç metre yol alacağını bulalım. ($\pi = 3$ alalım.)

Çözüm:


$$\begin{aligned} \text{Tekerleğin çevresi} &= 2\pi r \\ &= 2 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 3 \text{ m} \end{aligned}$$

Tekerlek 1 tur attığında 3 m yol alır.
Tekerlek 50 tur attığında $50 \cdot 3 = 150$ m yol alır.

Birlikte Çözelim 4



Yanda ABCD karesinin içine, karenin kenarlarına değecek şekilde; O merkezli, 6 cm yarıçaplı çember yerleştirilmiştir. Boyalı bölgenin çevresini bulalım. ($\pi = 3$ alalım.)



Pİ SAYISI

Pi sayısı; Antik Çağ'dan bu yana merak uyandıran, dairenin çevresinin çapına bölünmesiyle elde edilen, gizemlerle dolu, sabit bir sayıdır.

Pi sayısının sembolü olan π , eski Yunancada çevre kelimesinin ilk harfinden gelmektedir.

İnsanlık tarihinin en eski dönemlerinden beri kullanılmakta olan π sayısı, 3,141592653589... şeklinde virgülden sonra sonsuz sayıda tekrarsız rakam içermektedir. Bu özelliğinden dolayı T.C. kimlik numaraları, doğum tarihleri, vergi numaraları gibi sayı gruplarının tamamı π sayısının içerisinde herhangi bir yerde bulunmaktadır.

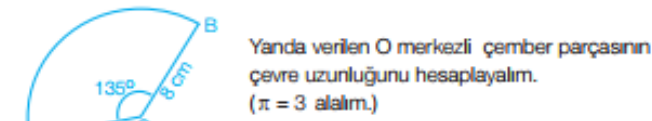
Bu sayı için tüm dünyada her yıl 14 Mart günü "Dünya π Günü" olarak çeşitli matematik etkinlikleriyle kutlanmaktadır.

Şekil 38. Pi sayısı (MEB, 2019, s. 235)

Tablo 38. Pi Sayısı Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Boz Yaman, B. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 7 Ders Kitabı</i> (1.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme- Bilgi
Bilişsel Alan	Tarihsel Ufak Parçalar
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Bilgi Kutuları
Konumu	

Matematik Tarihi Ögesi 39 ve İlgili Sınıflandırma



Yanda verilen O merkezli çember parçasının çevre uzunluğunu hesaplayalım. ($\pi = 3$ alalım.)

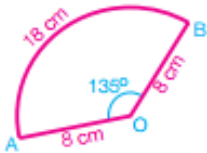
Çözüm:

$$\begin{aligned} \text{Bütün çemberin çevresi} &= 2\pi r \\ &= 2 \cdot \pi \cdot 8 \\ &= 48 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\frac{360^\circ \text{ lik çember yayının uzunluğu}}{135^\circ \text{ lik çember yayının uzunluğu}} = \frac{48 \text{ cm ise}}{|\widehat{AB}|}$$

$$\begin{aligned} \text{D.O.} \quad 360^\circ \cdot |\widehat{AB}| &= 48 \cdot 135^\circ \\ \frac{360^\circ \cdot |\widehat{AB}|}{360^\circ} &= \frac{48 \cdot 135^\circ}{360^\circ} \\ |\widehat{AB}| &= 18 \text{ cm} \end{aligned}$$

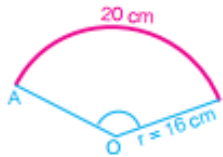
Çember yayının uzunluğu 18 cm'dir.



Şeklin çevre uzunluğu, çember yayı ve iki yarıçap uzunluğunun toplamına eşittir.

Şeklin çevresi ise $18 + 8 + 8 = 34$ cm'dir.

Birlikte Çözelim 3



Yarıçapı 16 cm olan çemberde AB yayının uzunluğu 20 cm ise AOB açısının ölçüsünün kaç derece olduğunu bulalım. ($\pi = 3$ alalım.)

Çözüm:

$m(\widehat{AOB}) = \alpha$ olsun. Bu durumda

$$|\widehat{AB}| = \frac{2\pi r \cdot \alpha}{360^\circ}$$

$$|\widehat{AB}| = 2\pi r \cdot \frac{\alpha}{360^\circ}$$

$$20 = 2 \cdot 3 \cdot 16 \cdot \frac{\alpha}{360^\circ}$$

$$20 = 96 \cdot \frac{\alpha}{360^\circ}$$

Şekil 39. Arşimet (MEB, 2019, s. 237)



ARŞİMET

Archimedes (Arşimet); MÖ 287-212 yılları arasında yaşamış Yunan matematikçi, fizikçi, astronom, filozof ve mühendistir.

Matematiğe çağ atlattıran buluşlara sahip Arşimet; biri dairenin hemen dışına, diğeri hemen içine olacak şekilde 2 tane düzgün çokgen çizip her iki düzgün çokgenin çevrelerini bularak dairenin çevresini hesaplamıştır. Bu çevre hesabı ile dairenin çevresinin çapına oranının yani " π " nin değerinin $3 + 1/7 = 22/7$ ile $3 + 10/7$ arasında olduğunu bulmuştur.



Tablo 39. Arşimet Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Boz Yaman, B. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 7 Ders Kitabı</i> (1.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme- Bilgi
Bilişsel Alan	Tarihsel Ufak Parçalar
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Bilgi Kutuları (Ünite İçi)
Konumu	

Matematik Tarihi Ögesi 40 ve İlgili Sınıflandırma

Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler

Bölüm - 2

Cebirsel İfadeler



Neden Öğrenmeliyiz?



Cebir; sayılar ve işlemlerle genellemeler yapmaya, bir düşünceyi anlamlı sistem ve semboller kullanarak formüle etmeye yarar. Matematik ve günlük hayat arasındaki bir iletişim dili olarak da düşünülebilir. Cebir, matematiği günlük hayatta faydalı ve kullanılabilir bir hale getiren unsurdur. Kimyagerler, ekonomistler, doktorlar, ve mühendisler aktif olarak hesap yaparken cebirden yararlanırlar. Ayrıca bir formül oluşturulurken de cebirden yararlanılır.

Cebirin kurucusu El-Harezmi'dir. Harezmi'nin matematik alanındaki çalışmaları cebirin temelinin oluşturmuştur.

Örneğin taban uzunluğu a birim, yüksekliği h birim olan bir üçgenin alanının $\frac{a \cdot h}{2}$ birimkare olması cebirsel bir ifadedir. Benzer şekilde taban kenar uzunlukları a birim ve b birim, yüksekliği h birim olan bir dikdörtgenler prizmasının hacim formülünün $V = a \cdot b \cdot h$ birimküp olması da cebirsel bir ifadedir.

Fen bilgisi dersinden hatırlayacak olursak yoğunluk formülündeki $d = \frac{m}{V}$ de cebirsel bir ifadedir.

Şekil 40. Cebir (MEB, 2019, s.88)

Tablo 40. Cebir Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

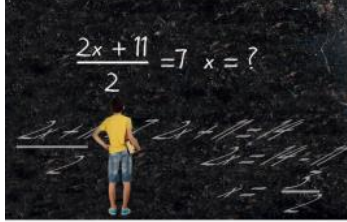
Künye	Peker, M. (Ed.).(2019). <i>Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8 Ders Kitabı</i> (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 8
Öğrenme Alanı	Cebir- Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 41 ve İlgili Sınıflandırma

Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler



Neden Öğrenmeliyiz?



Cebir sözcüğü ilk olarak El-Harezmi'nin "Kitab Al-Muhtasar Fi Hesab Al-Cebr Ve'l Mukabele" (Cebir ve Denklem Hesabı Üzerine Özet Kitap) adlı eserinde kullanılmıştır. Bu eser, aynı zamanda Doğu ve Batı'nın ilk cebir ve denklem kitabı olma özelliğini taşımaktadır.

Okul müfredatına lise son sınıfa kadar yayılarak alınan denklemler, günlük hayatın her alanında kullanılmaktadır. Örneğin uçakların iniş, kalkış ve rotaları bilgisayar programcıları tarafından bir denklem olarak tasarlanmaktadır.

Şekil 41. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler (MEB, 2019, s.112)

Tablo 41. *Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma*

Künye	Peker, M. (Ed.).(2019). Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8 Ders Kitabı (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 8
Öğrenme Alanı	Cebir- Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 42 ve İlgili Sınıflandırma

⏻
Hazır mıyız?



Antik Mısır, matematiğin doğduğu yer olarak kabul edilir. Bunun nedeni, Mısır'da matematikçilerin matematik ile ilgili işlerde görev almaları ve günlük hayatlarında matematiği etkin olarak kullanmalarıydı.

Her yıl yağmurlarla taşan Nil nehri, tarlaların sınırlarını su ve çamurla örtüyordu. Sular çekildikten sonra Nil vadisinde bulunan verimli tarlaların ve bahçelerin sınırları birbirine karışıyordu. Sınırları karışan arazilerin tespit edilmesi için matematikçilere iş düşüyordu.



Çünkü toprak sahipleri, sahip oldukları toprak miktarları kadar devlete vergi ödemekteydiler. Bu nedenle her taşkından sonra devletin görevlendirdiği matematikçiler, bu arazilere giderek ölçüm yapıyorlar ve arazilerin sınırlarını belirliyorlardı. Bu matematikçiler, üzerinde alan, arazi ölçümleri ve cebir formülleri yazan papirüsleri kullanıyorlardı. Bu papirüslerden biri de Alexander Henry Rhind (Aliksandır Henry Rind) tarafından bulunan ve İngiltere'de British (Biritiş) Müzesinde sergilenen Rhind papirüsüdür.

İşte size bu papirüsten alınan ve günümüzden yaklaşık 3500 yıl öncesine ait dünyanın en eski cebir problemi:

Bir tahıl öbeği ile o öbeğin yedide birinin ağırlığının toplamı 19 kg ise bir tahıl öbeğinin ağırlığı ne kadardır? Düşününüz ve açıklayınız.

Şekil 42. Antik Mısır (MEB, 2019, 112)

Tablo 42. Antik Mısır Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Peker, M. (Ed.).(2019). Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8 Ders Kitabı (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 8
Öğrenme Alanı	Cebir- Akıl yürütme
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Problemler
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 43 ve İlgili Sınıflandırma


Üçgenler

Pisagor Bağıntısı

Hazır mıyız?

Antik çağın en önemli filozof ve matematikçilerinden olan Pythagoras (Pisagor) gerçekleştirdiği buluşlarla tarihte önemli bir yer edinmiştir. En ünlü buluşu olarak bundan yaklaşık 2500 yıl önce dik üçgenlerde Pisagor Teoremi'dir.

Yandaki görselde iplerden oluşmuş üçgenin kenarları arasındaki ilişkiyi düşününüz ve açıklayınız.



Şekil 43. Pisagor bağıntısı (MEB, 2019, s.165)

Tablo 43. *Pisagor Bağıntısı Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma*

Künye	Peker, M. (Ed.).(2019). Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8 Ders Kitabı (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 8
Öğrenme Alanı Bilişsel Alan	Geometri ve Ölçme –Akıl Yürütme
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınmış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 44 ve İlgili Sınıflandırma

Bölüm - 2 Veri Analizi

Çizgi ve Sütun Grafiklerini Yorumlama

Neden Öğrenmeliyiz?

Veri analizi, temelini matematikten alan bir bilim dalıdır. İstatistik, verileri toplama ve toplanan verileri düzenleme, analiz etme, yorumlama, objektif ve doğru kararı verme ile ilgili bilimsel ve teknik metotlar geliştiren ve uygulayan bir bilim dalıdır. Veri analizini reklam, kamuoyu yoklamaları, güvenilirlik tahminleri, nüfus değişim eğilimleri, sağlık riskleri, öğrencilerin okul başarıları, ürün hasılatlarının yıllara göre dağılımı, imalathanelerde üretilen ürünlerin miktarları, bir şehrin yıllara bağlı olarak aldığı yağış miktarlarındaki değişim, ülkeler arasındaki üretim karşılaştırmaları, bir internet sitesine bir günde giren insan sayısının incelenmesi gibi pek çok alanda kullanılmaktadır.



Florence Nightingale tarafından tasarlanan grafik.



Florence Nightingale

1850'li yıllarda, Kırım Savaşı'nda İngiliz ordusundaki yaralı askerlere bakmak üzere İstanbul Selimiye Kışlası'nda kurulan askeri hastaneye gönderilen Florence Nightingale (Filorens Naytingeyl), hastanenin bakımsız olduğunu ve insanların savaş yaralarından çok sıtma ve çeşitli bulaşıcı hastalıklar nedeniyle öldüğünü tespit etmiştir.

Florence Nightingale, bu nedenle çalıştığı hastanenin şartlarını iyileştirmek için çeşitli çalışmalar yapmıştır. Yaptığı çalışmalarda özellikle veri analizinden yararlanmış, gözlemlendiği eksiklikleri grafiğe dönüştürerek bir veri grafiği oluşturmuştur. Hastanenin temiz ve bakımlı olması gerektiğini söyleyerek generalleri ve politikacıları bu konuda harekete geçirmiştir.

Bugünkü modern hastanelerin Nightingale'nin veri analizlerinden yararlanarak şartlarını iyileştirdiğini söyleyebiliriz.

Şekil 44. Çizgi ve sütun grafiklerini yorumlama (MEB, 2019, s.63)

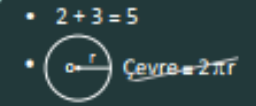
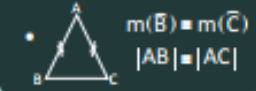
Tablo 44. Çizgi ve Sütun Grafiklerini Yorumlama Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Peker, M. (Ed.).(2019). Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8 Ders Kitabı (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 8
Öğrenme Alanı	Veri İşleme- Bilgi
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Tarihsel Ufak Parçalar
Konumu	Konu Girişi

Matematik Tarihi Ögesi 45 ve İlgili Sınıflandırma

Eşitliğin Korunumu

Eşitlik, birden çok niceliğin değer olarak aynı veya denk miktarda olmaları durumudur.

- $2 + 3 = 5$
-  Çevre = $2\pi r$
-  $m(\hat{B}) = m(\hat{C})$
 $|AB| = |AC|$

Eşitlik için "=" sembolü kullanılır. Bu sembolü 16. yüzyılda ünlü matematikçi Robert Record (Robert Rekord) tasarlamıştır. Record, bu sembol için "Eşittir sözcüğünün yerine paralel iki çizgi koyacağım çünkü paralel iki çizgiden daha eşit bir şey olamaz." diyerek "=" sembolünü matematiğe kazandırmıştır.


- Siz de yanda verilen örnekleri inceleyerek "=" sembolü içeren eşitlikler yazınız.

ETKİNLİK

Araç-Gereçler: terazi, birbirine eş bilyeler

Uygulama Basamakları:

- 5-6 kişilik gruplar oluşturunuz. Gruplar olarak birer terazi ve bir miktar eş bilye alınız.
- Terazilerin her iki kefesine altışar bilye koyunuz ve denge durumu hakkında yorum yapınız.



Dengedeki teraziler için aşağıdaki sorgulamaları yapınız.

- Dengedeki terazinin sol kefesine 1 bilye eklerseniz denge durumu bozulur mu? Bozulursa ne yaparsınız?
- Terazinin dengedeki kefeslerine ikişer adet bilye eklediğinizde dengeye dair ne gözlemlediniz?
- Terazinin dengedeki kefeslerinden birer adet bilye aldığınızda denge durumu nasıl olur?
- Terazinin dengedeki kefeslerinin birinden bir miktar bilye aldığınızda dengenin bozulmaması için ne yaparsınız? Bu durumu matematiksel olarak ifade ediniz.
- Terazinin her kefesindeki bilye sayısını 2 katına çıkarırsanız denge durumu nasıl değişir? Bu durumu matematiksel olarak ifade ediniz.
- Terazinin kefeslerindeki bilyelerin yarısını her iki kefedен alırsanız denge durumu nasıl değişir? Bu durumu matematiksel olarak ifade ediniz.

Şekil 45. Eşitliğin korunumu (MEB, 2019, s. 128)

Tablo 45. Eşitliğin Korunumu Matematik Tarihi Ögesine İlişkin Sınıflandırma

Künye	Peker, M. (Ed.).(2019). Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8 Ders Kitabı (2.Baskı). Ankara: MEB Yayınları.
Yıl ve Sınıf Düzeyi	2019- 7
Öğrenme Alanı	Cebir – Akıl Yürütme
Bilişsel Alan	
Matematik Tarihi Ögelerinin Ders Kitaplarında Ele Alınış Biçimleri	Etkinlikler B (Tarihsel Ufak Parçaları içinde barındırıyor)
Konumu	Konu Girişi